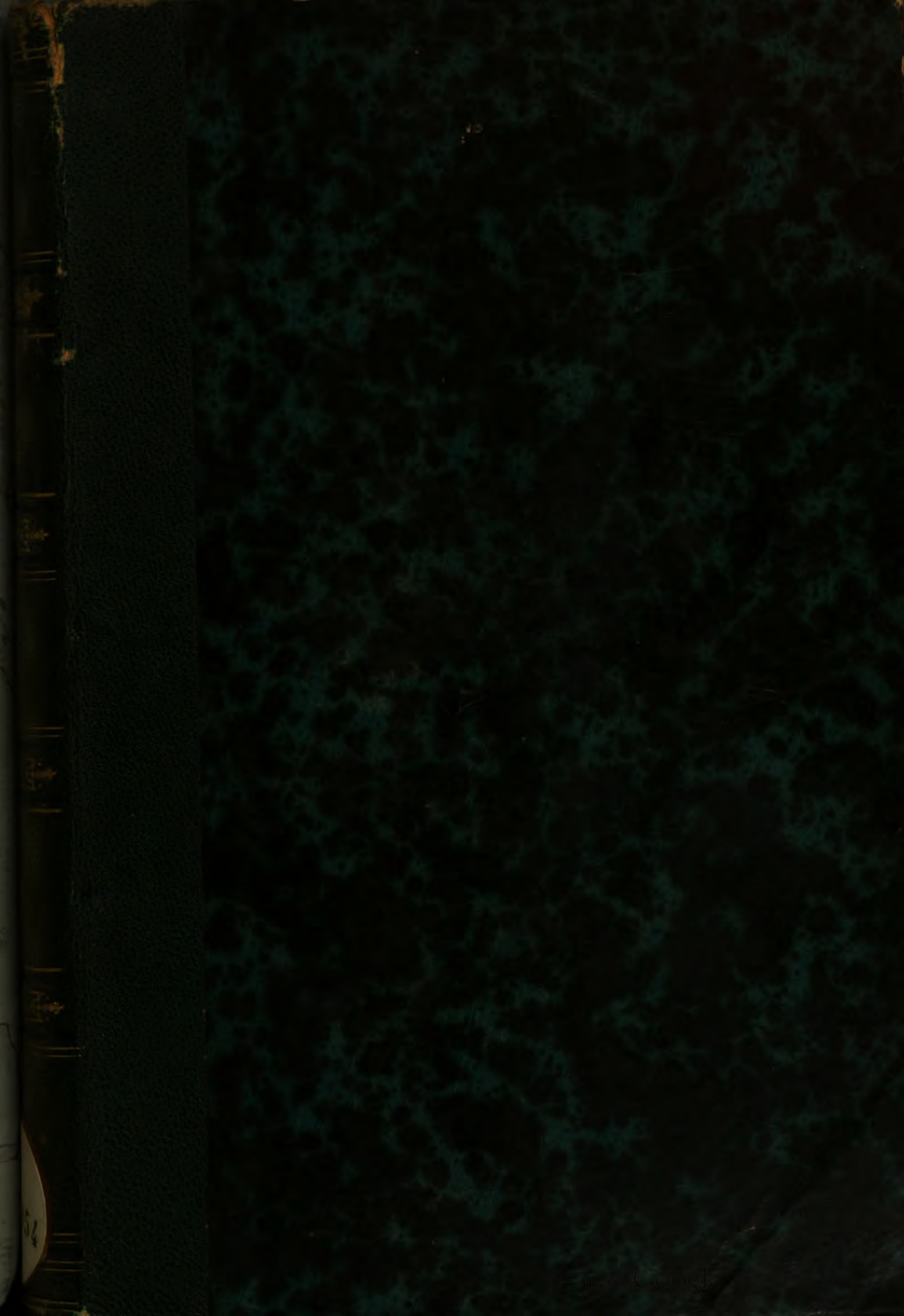
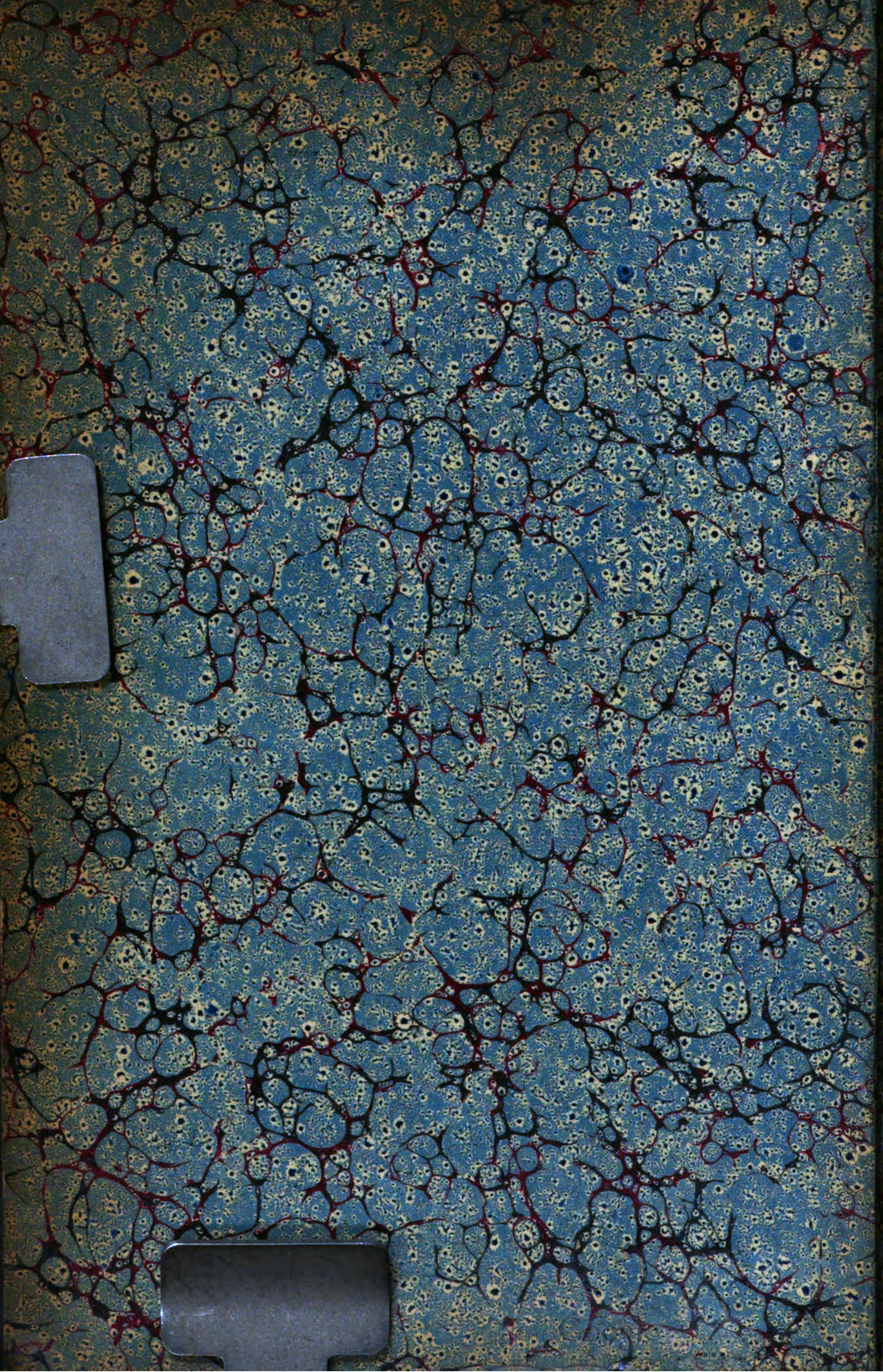






COSMOS

LES MONDES

TRENTE-DEUXIÈME ANNÉE. — SEPTEMBRE-DÉCEMBRE 1883.

TOME SIXIÈME — 3e SÉRIE

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

COSMOS

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

FONDÉE

PAR M. L'ABBÉ F. MOIGNO

ET PUBLIÉE SOUS SA DIRECTION

Par M. l'abbé H. VALETTE.

TRENTE-DEUXIÈME ANNÉE. — SEPTEMBRE-DÉCEMBRE 1883.

TOME SIXIÈME. — 3[e] SÉRIE.

PARIS

BUREAUX DU COSMOS-LES-MONDES

49, RUE DE GRENELLE, 49

1883.

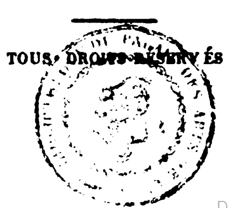


TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEUR

D

E

F

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE MATIÈRES

A

B

C

D

E

J

L

M

N

O

P.

R

S

T

U

V

Imprimerie G. Téqui 92 rue de Vaugirard.

COSMOS-LES-MONDES

FAITS DIVERS

Le choléra. — L'intensité de l'épidémie cholérique est toujours la même à Alexandrie et malheureusement les délégués des comités sanitaires locaux et du comité central ont dû, le 20 août, déclarer leur impuissance et se démettre de leurs fonctions parce que l'autorité anglaise ne leur accorde aucune protection contre l'animosité violente des indigènes hostiles à toute mesure sanitaire. On croit donc que M. Jules Aronssohn (de Paris) professeur en chimie organique qui, d'après *la Gazette des Hôpitaux*, est chargé d'une mission en Egypte dans le but d'étudier le choléra au point de vue étiologique en même temps qu'au point de vue de la chimie physiologique et de la thérapeutique appliquée, arrivera encore assez tôt. Espérons que les missions scientifiques actuellement en Egypte réussiront dans leurs recherches et viendront en aide à la commission chargée de faire un rapport à l'Académie de Médecine sur les propriétés prophylactiques du cuivre. Car M. le

docteur Bailly médecin de l'importante usine de Bomel a présenté à cette Académie un travail tout opposé à celui de M. le docteur Burq que nous avons donné tout en entier dans un de nos derniers numéros. M. Bailly a constaté que les 500 ouvriers qui travaillent à fabriquer des couverts en alfénide, dans lesquels il entre de 70 0/0 de cuivre, sont aussi fréquemment atteints de fièvre typhoïde que les autres personnes, et n'ont pas été davantage exempts de la diarrhée cholériforme, de la rougeole, du charbon, de la diphtérie, etc. Il est donc prudent d'attendre le rapport de la Commission avant de se prononcer d'une façon définitive. Quoiqu'il en soit, nous croyons utile de donner, d'après le *journal d'Hygiène*, les instructions du Conseil de l'hygiène publique pour les personnes ayant été en contact avec des cholériques. — « Les personnes qui donnent des soins continus aux cholériques ou qui habitent avec eux, se soumettront aux règles suivantes :

Elles ne prendront aucun repas, ni aucune boisson dans la chambre occupée par le malade.

Elles devront aussi, avant chaque repas, se rincer avec soin la bouche et se laver les mains et les avant-bras avec une solution de borax à 2 p.0/0.

Elles devront, chaque jour, se laver le visage, la tête et les mains, et tout le corps si cela est possible, avec de l'eau renfermant, par litre, 10 gr de borax, ou 1 gr. d'acide thymique. Lorsque les déjections (matières fécales, ou matières vomies) auront souillé des parties de vêtement, on devra laver légèrement ces parties avec une solution renfermant 20 grammes de sulfate de cuivre par litre d'eau, et, à défaut de solution désinfectante, avec de l'eau bouillante. On devra ensuite, si cela est possible, procéder à la désinfection des vêtements. Cette désinfection s'obtiendra en plaçant lesdits vêtements dans un local clos (armoire, cabinets d'aisances, etc.) où l'on brûlera de 15 à 20 gr de soufre concassé par mètre cube d'air. Ces vêtements devront rester dans cette pièce pendant vingt-quatre heures.

Exposition italienne en 1884. On annonce qu'à l'exposition générale qui aura lieu à Turin en 1884, une section spéciale sera réservée à l'électricité. Les industriels ou électriciens qui voudraient y prendre part sont donc invités à s'adresser au Comité exécutif. —

Astronomie et photographie. — Le Harvard collège observatory à Cambridge, écrit à l'académie royale des sciences de Belgique, qu'en présence du rôle important que la photographie est appelée à jouer dans l'avenir de l'astronomie, il a décidé de former une collection de photographies des corps célestes ou de leurs spectres. Il fait donc appel aux astronomes qui pourraient le gratifier d'épreuves négatives, d'épreuves positives sur verre ou même de photographies sur papier, ainsi que de tout mémoire relatif à ce sujet.

Vêtements imperméables. — Depuis quelques années, il s'est produit, au point de vue des phénomènes météorologiques une rupture d'équilibre des plus désagréables. Les saisons n'existent plus que sur les almanachs et nous assistons impuissants à l'établissement du régime de la pluie en permanence. Contre ces intempéries, le simple citoyen est armé du classique parapluie, mais le soldat reste sans défense, exposé à toutes les infirmités que l'humidité développe dans la machine humaine aussi le gouvernement belge a-t-il eu la touchante attention de rendre absolument imperméable à l'eau les vêtements qu'il confie à ses miliciens.

Les essais exécutés à Vilvorde ont amené les médecins à conclure que, au point de vue de l'hygiène, les étoffes préparées avec un sel d'alumine ne gênent pas la respiration cutanée, et, d'autre part, on a reconnu, par l'analyse chimique qu'elles n'avaient perdu ni leur qualité, ni leur couleur. Plus de 10.000 mètres de tissus, après avoir été portés deux et trois fois, après avoir subi les lavages et les nettoyages de rigueur entre ces opérations, conservaient leur imperméabilité jusqu'à l'usure complète. Le seul reproche à faire au procédé, c'est qu'il est couteux et doit être appliqué en grand. Il se réduit d'ailleurs à plonger l'étoffe dans un bain d'acétate d'alumine, et ensuite à la laisser sécher à l'air sans la tordre. On obtient l'acétate d'alumine convenable en préparant séparément des solutions d'alun et d'acétate de plomb dont le mélange détermine la précipitation du plomb à l'état de sulfate.

La recette est simple, ajoute la *Revue industrielle* a qui nous empruntons ces quelques lignes, et par le temps qui court elle est appelée à un véritable succés si elle donne de bons résultats. —

Dans le compte-rendu que nous avons inséré T. V. N° 16, p. 586, sur le beau livre de M. Rambosson : *De la transmission par contagion des phénomènes nerveux, intellectuels et moraux*, il y a un passage, p. 589 fin du deuxième alinéa qui pourrait peut-être donner à penser que M. Rambosson incline vers les doctrines matérialistes. Or nous sommes heureux de dire que l'ouvrage de M. Rambosson est écrit dans l'esprit et les doctrines les plus spiritualistes. D'ailleurs, afin de donner une idée plus complète de la loi psychologique qu'il a mise en évidence, nous publierons prochainement les conclusions de son important ouvrage.

H. V.

ARCHÉOLOGIE

FOUILLES EN EGYPTE

Nous trouvons dans la *Chronique des Arts*, numéros du 9 juin et du 7 juillet, deux articles de M. Rhôné sur les fouilles archéologiques opérées en Egypte par une Société anglaise qui s'est constituée dans ce but. Ces articles sont le résumé d'une circulaire anglaise qui donne le compte-rendu des découvertes faites pendant le printemps de 1883, avec un programme des fouilles qu'on se propose d'entreprendre l'année prochaine.

C'est sous la direction de M. E. Naville, le savant égyptologue de Genève, que cette première campagne à été exécutée. Les travaux commencèrent le 19 janvier 1883, dans le Ouady-Toumilâht (théâtre de la dernière guerre). Pour but de son exploration M. Naville avait choisi les célèbres monticules ou tells de Tell-el-Maskhoutah, qu'on supposait être le site de Raamsès ou Ramsès, une des deux villes désignées dans le premier chapitre de l'Exode comme ayant été construite par le travail forcé des Hébreux.

Les fouilles de la première semaine firent apparaître des inscriptions hiéroglyphiques dont la teneur permit à M. Naville

d'identifier les buttes de Tell-el-Maskoutah, non avec Ramsès mais avec *Pithom*, la seconde des villes que la Bible dit avoir été construites « pour Pharaon » pendant la captivité des Hébreux.

Ces inscriptions montrent que Pithom (ou mieux Pa-Toum) était le nom religieux, ou nom du temple de la ville dont *Succoth* ou *Thoukout* en égyptien était le nom civil. Le premier lieu de campement des Israélites lorsqu'ils quittèrent la terre d'Egypte se trouve ainsi déterminé.

La suite des travaux de fouille donna de semaine en semaine des résultats du plus haut intérêt, montrant : 1° que la fondation de Pithom est due à Ramsès II (Sésostris) et qu'en conséquence ce Pharaon a été réellement, comme on le supposait déjà, le grand oppresseur des Hébreux ; — 2° Que les noms grecs et romains de Pithom étaient *Hero*, *Ero*, ou *Heroopolis* dérivés du mot égyptien *Ara* ou « maison d'entrepôt » qui était la capitale de la province ou *nome héroopolite* appelé *An* en égyptien ; — 3° Que le temple fondé par Ramsès II, fut reconstruit par les rois Bubastites (de Bubaste, aujourd'hui Tell-el-Basta, près Zagazig), de la race de Sishak (le *Sèsac* de la Bible) ; que ce temple existait encore sous les Ptolémées et que plus tard, à l'époque romaine, il fut converti en un camp fortifié.

On trouva dans les ruines plusieurs statues et des fragments de statues ; une borne milliaire romaine donnant la distance de Pithom à Clysma, enfin une grande et très importante stèle historique de Ptolémée Philadelphe : la *Stèle de Pithom*.' Ce document de l'ordre de la *Pierre de Rosette*, de Champollion, mais écrit en hiéroglyphes seulement, raconte la fondation de la ville d'Arsinoé et fournit des détails sur la construction du canal antique de Suez, ce canal qui faisait communiquer le Nil avec la mer Rouge, et occupait à peu près l'emplacement du moderne canal d'eau douce qui passe devant les buttes de Tell-el-Maskhoutah.

Parmi d'autres indications géographiques, cette stèle nous donne pour la première fois le nom égyptien originel d'une localité appelée *Pi-Kéhéret*, que l'on est amené à identifier avec le *Pihahiroth* de la Bible, lieu près duquel les Israélites franchirent la mer Rouge, dont un estuaire s'étendait probablement jusqu'au milieu de l'isthme. Désormais, c'est à l'est ou sud-est de Pithom qu'il faut chercher ce lieu de passage, et

l'on doit abandonner définitivement la théorie de Dr Brugch, qui plaçait la route de l'Exode vers le nord-est de l'isthme.

Les restes les plus intéressants mis au jour par ces fouilles sont peut-être les vastes magasins ou chambres d'entrepôt qui ont valu à ce lieu la dénomination spéciale de *ville d'entrepôt*, et qui diffèrent de toutes les constructions antiques découvertes jusqu'à ce jour en Égypte. Pour déblayer ces chambres probablement construites par les Hébreux avec des briques façonnées par eux (comme cela est rapporté dans le récit biblique), il a fallu enlever 18,000 mètres cubes de sable et de terre.

Ainsi, en une courte campagne de six à sept semaines et avec une dépense relativement minime, la Société a réussi à faire explorer à fond, pour la première fois, un *tell* égyptien, une butte antique, par un savant à la hauteur de sa tâche, En découvrant la ville de Pithom, on a remis au jour un des lieux les plus intéressants de l'histoire biblique. En découvrant que Pithom et Succoth ne font qu'un, on établit enfin un point bien fixé dans l'itinéraire de l'Exode, et la question de sa direction vraie sort de la conjecture pour entrer dans la réalité. En découvrant que Pithom a été construit par Râmsès II, on sait enfin le nom du Pharaon, grand constructeur qui opprima les Israélites pour user de leurs bras ; ainsi est établi d'une manière positive le premier synchronisme entre la tradition biblique et l'histoire d'Égypte.

Les monuments trouvés ne sont pas nombreux, mais ils ont une importance de premier ordre au point de vue géographique, chronologique et historique.

La Société des fonds d'exploration en Egypte propose de prendre, comme but de sa prochaine campagne, l'exploration et la fouille des vastes buttes de décombres qui marquent le site de la ville de *Tanis* des Grecs, la *Tsoann* de la Bible, aujourd'hui le village de Sàn, perdu au milieu des lagunes du Menzalèh. Les ruines de cette ville fameuse, sur lesquelles Mariette-Bey appelait encore l'attention dans son testament scientifique, ont été à peine effleurées par la pioche de l'explorateur, et ses monticules, qui sont parmi les plus considérables et les plus intacts de l'Égypte, promettent une riche moisson de découvertes, qui peuvent se rapporter aussi bien aux traditions bibliques qu'à l'histoire positive de l'empire des Pharaons.

CRISTALLOGRAPHIE RATIONNELLE

par M. DE LAPPARENT professeur à l'Institut Catholique de Paris *(suite)* (1)

De même que toute la Mécanique rationnelle est fondée sur les principes expérimentaux de l'inertie et de la composition des mouvements, de même l'édifice doctrinal de la Cristallographie a pour base un principe dans lequel se résume tout ce que l'expérience a pu nous apprendre relativement à la matière cristallisée. Ce principe est le suivant :

« Dans un milieu cristallin homogène, les propriétés physiques, variables en général avec les directions suivies, sont identiques pour toutes les directions parallèles, quel qu'en soit le point de départ. »

Développons cette proposition. Si l'on considère un groupe de cristaux de roche, tels que ceux qui constituent les belles géodes de l'Oisans, on est frappé, au premier abord, de l'irrégularité de leurs formes extérieures. Les uns sont des prismes hexagonaux à peu près parfaits, coiffés par une pyramide dont les six faces ont le même développement ; les autres sont aplatis dans un certain sens et trois des faces de la pyramide prédominent au point d'atrophier les trois autres. Dans quelques-uns, une seule des faces pyramidales a pris un tel développement qu'elle termine le cristal par une sorte de biseau, ne laissant plus apparaître les faces restantes qu'à l'état de minimes troncatures.

Cependant, détachons ces cristaux de la géode sur les parois de laquelle ils sont implantés ; nous reconnaîtrons bientôt que tous peuvent être orientés de telle façon, qu'une face donnée de l'un d'eux ait sûrement sa parallèle sur tous les autres. Cette face parallèle sera rudimentaire ou amplement déve-

(1) Voir Cosmos T v. p. 562. Dans la première partie de cet article publié dans le N. 15 du t. V, il s'est glissé une faute que nous prions nos lecteurs de corriger ; p. 565 avant-dernière ligne ; page 566, lignes, 8, 11, 20; p. 567, ligne 2, à la place de M. *Maillard*, lisez *Mallard*.



loppée ; peu importe ; on la retrouvera toujours sans peine. De plus, si, sur un cristal, la face en question présente dans son éclat, sa dureté, son aspect extérieur, des particularités déterminées, ces particularités se retrouveront, en général, identiquement sur toutes les faces parallèles.

Or ces cristaux de dimensions diverses, nés dans les mêmes conditions, peuvent être considérés comme des manières d'être multiples d'un milieu cristallin déterminé. On déduit donc de ce qui vient d'être dit que, dans un cristal, la position absolue des faces ne signifie rien ; leur direction seule importe ; cette direction peut naître à une distance quelconque des autres faces existantes et, de cette manière, la forme du polyèdre peut varier à l'infini, sans que jamais les faces homologues des divers cristaux cessent de faire les mêmes angles avec celles qui leur sont conjuguées. Et puisque toutes les faces parallèles jouissent des mêmes propriétés, on a le droit de penser que l'état cristallin comporte l'identité de distribution des propriétés physiques suivant des directions planes, qui sont celles des faces, en quelque point du milieu que ces faces se produisent.

Ce point obtenu, considérons un cristal de spath d'Islande, ce carbonate de chaux limpide à travers lequel la double réfraction se manifeste d'une manière si remarquable. Le choc d'un marteau le divise en fragments toujours exactement limités par trois couples de faces planes parallèles, qui sont ce qu'on appelle ses directions de *clivage*, et dont l'ensemble produit la forme rhomboédrique des cristaux du spath. Or, quel que soit le point qu'on attaque avec le marteau, toujours les trois clivages s'y produisent ensemble avec la même facilité. Tous trois ont le même éclat, le même aspect, la même dureté, ce qui autorise à dire que, au moins suivant toutes les directions planes parallèles aux trois clivages, le spath possède identiquement les mêmes propriétés physiques.

Enfin prenons un cristal homogène quelconque et, sur une face plane, répandons une légère couche de cire. Amenons ensuite au contact de la face une pointe métallique chaude et observons les progrès de la fusion de la cire. En vertu de la conductibilité propre au cristal, la chaleur se propage à droite et à gauche autour d'un point chauffé. En général, cette propagation ne se fait pas dans tous les sens avec la même vitesse ; elle atteint certains points plus rapidement que d'autres. Aussi,

à chaque instant, la portion fondue est-elle limitée par une courbe elliptique, dont la pointe chaude occupe le centre.

Mais, quelle que soit la région de la face sur laquelle on applique la pointe, l'ellipse conserve rigoureusement la même forme et, pour une même température et une même durée de propagation, les mêmes dimensions. Si l'on change la face étudiée, la forme de l'ellipse change ; mais les directions parallèles se comportent toujours de la même façon, si bien qu'on peut affirmer que, dans un cristal, la conductibilité calorifique est la même pour toutes les directions parallèles.

Il en serait de même de la dureté, de l'élasticité, du rayonnement de la lumière. Dès lors, tandis que dans un corps amorphe, toutes les directions se montrent équivalentes à ces divers points de vue, on peut dire que la caractérisque des corps cristallisés est que « les propriétés physiques y sont ordonnées suivant les directions, demeurant d'ailleurs identiques pour toutes les directions parallèles. »

De cette manière, le choix du point à partir duquel on étudie la distribution des propriétés physiques dans un cristal est absolument indifférent, ce qui permet de substituer, à la définition qui vient d'être donnée, l'énoncé suivant : « Dans un cristal, il existe une infinité de points autour desquels la distribution des propriétés physiques est la même. »

Mais de quoi peut dépendre, dans un corps, la répartition des propriétés physiques ? Evidemment ce ne peut être que la distribution même des particules matérielles. On conçoit sans peine que, plus les particules seront serrées suivant une direction, plus la cohésion y devra être forte, mieux la chaleur s'y propagera. Ce n'est donc pas faire une hypothèse, c'est appliquer à l'observation la logique la plus rigoureuse, que de transformer comme il suit l'énoncé de la loi expérimentale :

« Dans un corps cristallisé, il existe une infinité de points autour desquels la distribution de la matière est ordonnée de la même façon suivant les directions. »

Tel est le principe duquel toute la Cristallographie rationnelle devra être déduite. Qu'on le remarque bien, il ne renferme aucune hypothèse relativement à la matière. Il se borne à traduire, en les condensant, une foule de résultats d'expérience ; il est absolument vrai, au moins dans les limites de précision que, jusqu'ici, l'observation a pu atteindre.

De ce principe, la sagacité de Delafosse a su tirer, il y a



longtemps dejà, une conséquence de la plus haute importance c'est la notion de la disposition *réticulaire* des milieux cristallisés. On peut s'en faire une idée très nette, même sans le secours d'une figure. Appelons points *homologues* ces points dont l'existence, en nombre infini, caractérise les cristaux. Admettons simplement qu'ils ne soient pas contigus, postulatum imposé, on peut le dire, par tout ce que nous savons de la matière, dont l'essence est d'être discontinue. Soit A l'un des homologues et B celui de tous qui en est le plus voisin. Joignons A et B par une ligne droite. Puisque la matière est disposée, relativement à B, comme elle l'est relativement à A, il faut qu'il y ait, sur le prolongement de AB, un point C situé, à droite de B, comme B est situé à droite de A, et ainsi de suite. Donc la ligne AB est le lieu d'une infinité de points homologues équidistants, séparés les uns des autres par la distance constante AB. Cela posé, soit A_1 celui des homologues, non situés sur AB, qui est le voisin de A ; il faut que, par A_1, il passe une ligne A_1B_1 semblable à AB. Or en joignant les points A et A_1, B et B_1, etc., deux à deux, on obtient de nouvelles lignes qui, en vertu du principe fondamental, doivent être les lieux de points homologues, séparés les uns des autres par la distance AA_1. Et, de cette manière, le plan qui contient les trois points A, B, A_1, renferme une infinité de points homologues formant, par leurs jonctions mutuelles, un *réseau à mailles de parallélogrammes*. Par chacun des homologues, non situés dans ce plan, il doit passer un plan de même nature et les points ou *nœuds* de tous ces plans, joints par des lignes droites d'un plan à l'autre, divisent l'espace en parallélipipèdes égaux et régulièrement juxtaposés, dont chaque sommet représente un homologue.

Donc on peut dire que le fait primordial de la cristallisation est l'obligation, imposée aux particules matérielles identiques, de se distribuer sur les nœuds d'un assemblage de parallélipipèdes. La forme la plus symétrique que ces parallélipipèdes puissent avoir est celle de cubes. Supposons donc une infinité de cubes égaux, régulièrement juxtaposés de manière à former une *strate* d'épaisseur uniforme ; empilons un nombre quelconque de strates semblables, de telle sorte que les bases des cubes se correspondent exactement ; à la condition de remplacer, par la pensée, les sommets des cubes par des particules matérielles de même nature, nous aurons la fidèle repré-

sentation d'un corps cristallisé dans le système qu'on appelle cubique.

Or il n'est pas besoin d'être très versé dans la connaissance géométrique des assemblages de parallélipipèdes pour comprendre que les nœuds y peuvent être distribués sur une infinité de lignes droites et sur une infinité de plans, de directions différentes. En effet, considérons, pour plus de simplicité, l'un des réseaux plans, dans lesquels nous avons admis que les bases des parallipipèdes étaient contenues. Dans ce plan, ce ne sont pas les côtés des parallélogrammes qui ont une réalité objective : ce sont seulement les sommets ou nœuds ; mais ces sommets peuvent être joints deux à deux d'une infinité de manières, et toute ligne menée par deux nœuds quelconques est sûrement une *file de nœuds* équidistants. Deux lignes semblables, arbitrairement choisies, suffisent pour définir un parallélogramme, ayant la même surface que celui qui a servi de point de départ ; car, dans une portion donnée du réseau plan, il y a toujours, quoi qu'on fasse, un nombre de mailles égal au nombre des sommets, lequel est invariable.

De même, si l'on embrasse tout l'espace, on reconnaît que la division en parallélipipèdes est tout aussi arbitraire que celle d'un plan en parallélogrammes. Mais, d'une part, tout plan mené par trois nœuds en contient nécessairement une infinité d'autres et, de plus, le volume des *noyaux* parallélipipèdiques est constant pour un assemblage donné.

On peut tirer de là plusieurs conclusions importantes. En premier lieu, c'est seulement suivant des lignes droites et suivant des plans qu'il y a identité de distribution de la matière, les particules étant équidistantes sur les files de nœuds et alignées en quinconce sur les résaux plans. Telle est la raison pour laquelle les faces cristallines sont planes et limitées par des arêtes rectilignes. Chacune de ces faces, en effet, doit être regardée comme contenant toutes les particules pour lesquelles, à un moment donné, les conditions de la cristallisation sont les mêmes, ce qui suppose l'identité de leurs relations mutuelles.

Ensuite, nous savons que toutes les files parallèles sont caractérisées par la même équidistance, tandis que les plans réticulaires de même direction comportent une distribution identique des particules. D'ailleurs, dans un assemblage, les distances réciproques des nœuds sont d'un ordre de petitesse

qui les fait échapper à toute mesure. De là vient, d'abord, que toutes les faces parallèles sont identiques, ensuite qu'une face de direction donnée peut se produire en un point quelconque du milieu cristallin, conséquence tout à fait conforme, comme cela devait être, à ce que l'observation nous avait appris.

Enfin nous venons de dire que le noyau d'un assemblage, c'est-à-dire le volume de son parallélipipède, était invariable pour un milieu cristallin donné. Mais le volume d'un parallélipipède est égal au produit de sa base par sa hauteur. Donc, plus la base sera petite et plus la hauteur, c'est-à-dire la distance de deux plans réticulaires consécutifs, devra être grande. Ainsi les réseaux les plus chargés de nœuds, ceux qui ont, comme on dit, la plus grande *densité réticulaire*, sont justement, parmi tous les systèmes de plans que l'on peut concevoir dans l'assemblage, ceux dont les distances mutuelles sont les plus grandes. Or plus un plan est chargé de particules matérielles et plus la force qui retient ces particules unies, c'est-à-dire la cohésion, doit être grande. Au contraire, l'effort nécessaire pour séparer ces plans les uns des autres devra être un minimum, puisque leur distance est un maximum. Par là s'explique à merveille la propriété du clivage. Un cristal se clive, c'est-à-dire, se divise par le choc en surfaces planes, parce que c'est suivant de telles surfaces que la cohésion atteint sa plus grande valeur, tandis que c'est pour séparer ces mêmes surfaces qu'il faut déployer le moins d'efforts.

Ajoutons que, pour qu'une face cristalline se produise, il faut que les particules matérielles aient quelque raison d'y demeurer unies. On peut donc conjecturer, conformément aux enseignements de l'expérience, que, toutes choses égales d'ailleurs, parmi les faces, en nombre infini, qu'un même assemblage géométrique comporte, celles-là seulement se produiront, qui offriront une densité réticulaire suffisante.

Nous pourrions aller plus loin et montrer comment le principe des réseaux renferme implicitement, soit la loi expérimentale des *troncatures rationnelles*, sur laquelle Haüy avait fondé toute sa Cristallographie, soit la *loi des zones*, que les Allemands avaient cru devoir substituer, comme plus générale, au principe posé par le savant français. Mais l'effort que des considérations aussi ardues imposeraient aux lecteurs du *Cosmos* nous fait hésiter devant cette tâche, qui demanderait le secours de quelques figures et même de quelques formules.

C'est pourquoi, renvoyant les esprits de bonne volonté au *Cours* dont nous venons de publier la première partie (1), nous nous bornerons à dire un mot de la célèbre loi des zones. Réduite à sa plus simple expression, cette loi peut se formuler ainsi : Quatre faces indépendantes (c'est à dire non parallèles entre elles) suffisent pour en déterminer, par leurs intersections mutuelles, une infinité d'autres, toutes coordonnées au même système cristallin. Or, transportons, par la pensée, trois de ces faces au même point de l'espace et faisons passer la quatrième, où nous voudrons, dans l'intérieur du trièdre ainsi formé. Nous obtiendrons ainsi une pyramide à quatre faces triangulaires, dite *tétraèdre*. L'une quelconque des quatre faces triangulaires peut-être choisie pour former la moitié d'un parallélogramme élémentaire, définissant le réseau plan correspondant et, dès lors, le parallélipipède à élever sur cette base se trouve entièrement défini par les autres arêtes. Donc la loi des zônes ne fait, en réalité, que proclamer la nécessité d'un *parallélipipède générateur*, lequel suffit absolument pour définir un assemblage réticulaire.

En résumé, le principe des réseaux a bien le droit d'être considéré comme l'expression exacte de la structure cristalline, puisque nous en pouvons déduire logiquement, sans aucune exception, toutes les particularités que l'observation nous révèle, de même que nous y pouvons faire rentrer, non moins facilement, toutes les anciennes formules de la Cristallographie expérimentale.

(à suivre.) A. DE LAPPARENT.

MÉDECINE

Le Hoàng-nàn, remède tonkinois contre la rage, les morsures venimeuses, la lèpre et autres maladies,

par M. ROMANET DU CAILLAUD

Il y a environ un an, on a parlé d'un remède tonkinois contre la rage. L'importation de ce remède était dûe à un missionnaire français, M. l'abbé Lesserteur. M. Romanet du Cail-

(1) *Cours de minéralogie*, par A. de Lapparent, 1 vol. in-8°. Paris, Savy. 77 boulevard Saint-Germain.



laud vient de présenter à la Société de géographie une communication qui nous paraît résumer tout ce qu'on sait sur ce curieux remède. Nous donnons ci-dessous ce travail :

Dans les montagnes qui séparent le Tong-King méridional de la vallée du Mé-Kong croît une liane du genre *strychnos*, appelée *Hoàng-nàn* en anamite, dont l'écorce, poison violent, est douée des propriétés thérapeutiques les plus étonnantes.

La connaissance de ces propriétés thérapeutiques était autrefois le secret d'une famille païenne ; cette famille s'étant convertie au christianisme, son chef, par reconnaissance et par esprit de charité, révéla son secret au missionnaire qui lui avait enseigné les vérités de la religion.

Dans une brochure remplie de faits (1), M. Lesserteur, ancien missionnaire au Tong-King, aujourd'hui directeur du séminaire des Missions étrangères, a relaté de nombreux cas de guérison obtenus par le hoàng-nàn.

D'après le docteur F. Barthélemy, de Nantes, qui a fait du hoàng-nàn une étude spéciale (2), les maladies dans lesquelles le hoàng-nàn peut être employé avec plus ou moins de succès peuvent être rangées en trois groupes :

1° Maladies du système nerveux ;
2° Empoisonnement par virus ou venins ;
3° Affections cutanées, locales ou constitutionnelles.

Le remède est administré en pilules, composées d'après la formule suivante :

Alun..................	1/5	ou encore :	Alun........................	1/4
Réalgar natif......	2/5		Réalgar natif...........	1/4
Éc. de hoàng-nàn	2/5		Écorce de hoàng-nàn	1/2

Le hoàng-nàn est l'élément principal ; à défaut des deux autres, il peut être employé seul.

Premier groupe. — Dans ce groupe, on trouve plusieurs cas d'hémiplégie, trois cas d'épilepsie, guéris ou améliorés.

Le docteur Lévy, de Mossoul, assure avoir obtenu une prompte guérison des convulsions des enfants par des doses très faibles de ce remède.

Deuxième groupe. — 1° *Rage.* Le hoàng-nàn guérit de la rage. M. Lesserteur cite deux cas de rage déclarée, guéris au Tong-King par ce remède.

(1) *Le Hoàng-nàn*, remède tonquinois. Paris, J. B. Baillière et fils.

(2) *Bulletin général de thérapeutique*, nº du 15 août 1881, p. 97-106.

En Algérie, trois Pères de la congrégation des Missionnaires d'Afrique, mordus par un chien enragé, ont été guéris par le hoàng-nàn

Ce remède est à l'étude à l'École d'Alfort, et l'illustre M. Fasteur doit l'expérimenter.

Un cas de rage dans les hôpitaux de Paris a été traité avec ce remède par M. Gingeot; malheureusement le sujet était dans une période trop avancée, il a « vomi » le remède, auquel d'ailleurs on avait eu tort de donner l'eau comme véhicule. Quand le médecin a voulu donner le remède en injections sous-cutanées, il n'en a plus eu assez; le temps d'en envoyer chercher, le malade était mort.

Quoi qu'il en soit, voici d'après M. Lesserteur, le mode d'emploi du hoàng-nàn;

« Dans la rage déclarée, il faut procéder énergiquement, et faire avaler au malade, à l'aide d'une cuillerée à bouche de vinaigre, d'abord deux ou trois pilules, puis plusieurs autres à courts intervalles, jusqu'à ce que le malade éprouve des crispations des pieds et des mains, et surtout des mouvements nerveux de la mâchoire.

» Dans le cas de morsure de chien enragé, le traitement préventif consiste à prendre une pilule le premier jour, deux le second, trois le troisième, etc..., en augmentant ainsi d'une pilule par jour, jusqu'à ce que surviennent les premiers phénomènes toxiques. Si la rage n'a pas été inoculée, quelques pilules suffiront pour produire ces accidents. Il en faudrait beaucoup plus, si l'inoculation du virus avait eu lieu (1). »

Je crois devoir également citer l'un des cas de rage relaté par M. Lesserteur:

« M. Perrier, missionnaire au Tong-King depuis plus de vingt ans, nous a assuré avoir guéri une jeune fille de quatorze ans, du village de Xuàn-Yèn, province de Nghê-An. Elle était en plein accès de rage, quand le missionnaire arriva. Il lui fit d'abord administrer trois grosses pilules (plus de 4 grammes), et bientôt après deux autres (environ 3 grammes). A ce moment, la jeune fille tomba à la renverse comme foudroyée, aussi froide que le marbre. Au bout d'un quart d'heure, la léthargie durant toujours, on lui desserra les dents

(1) D'après le docteur Barthélemy, *Bulletin de thérapeutique, loc. cit*, p. 101.



pour lui faire prendre deux cuillerées d'une décoction de lentilles. Quelques instants après, la malade se releva et demanda à manger ; elle était radicalement guérie. Le missionnaire l'a revue, dix ans plus tard ; elle était mariée et mère de plusieurs enfants (1). »

Au Tong-King, on utilise encore un autre remède interne contre la rage, mais qui ne paraît être efficace qu'avant le premier accès. C'est la décoction de feuilles de stramoine (*Datura stramonium*). L'absorption de ce remède produit un accès bénin de rage, lequel guérit de la rage véritable comme le vaccin de la variole.

Ce remède a été révélé par un ancien missionnaire au Tong-King, M. Le Grand de la Liraye, bien connu par ses *Etudes historiques sur la nation annamite.*

Dans une autre brochure (2), M. Lesserteur raconte la guérison d'un cas de rage par la stramoine :

« En 1869, dit-il, un membre du clergé de Paris fut mordu à la main par un petit chien qui mourut trente heures après dans les convulsions de la rage la mieux caractérisée. Dès le lendemain, les symptômes de la terrible maladie se déclarèrent..... Le malade eut recours à divers remèdes, parm lesquels la stramoine. Toutes les fois qu'il employa la stramoine, les progrès du mal s'arrêtèrent quelques heures, et même quelques jours. Puis le mal reprenait son cours, plus terrible à mesure qu'il avançait davantage. Il arriva au point que le dénouement fatal apparut inévitable et l'accès prochain. A ce moment, le malade s'arma d'une suprême énergie, et se mit à mâcher une forte pincée de feuilles sèches de stramoine, dont il avala le jus... L'effet ne se fit pas attendre. Au bout d'une demi-heure, l'accès éclata, non point violent comme un accès de rage ordinaire, mais plutôt semblable à un transport au cerveau. Le lendemain, le malade était guéri. »

L'Indo-Chine produit un troisième remède contre la rage ; c'est le fiel de serpent boa (3). Ce remède était connu dès le temps de Marco Polo. Voici en effet, ce qu'écrit l'illustre voyageur :

« Et quand ils les ont prises (ces couleuvres), si leur traient

(1) *Le Hoàng-nàn*. p. 91-92.

(2) *Du traitement de la rage et de la lèpre par le Hoàng-nàn*, p. 9.

(3) J'ai, le 19 février dernier, présenté à l'Académie des Sciences une note sur ce remède de la médecine chinoise.

le fiel du ventre et le vendent moult chair. Car sachiez que l'on en fait moult grant médecine. Car si une personne estoit morse d'un chien erragié et l'en lui donne un pou à boire, tant comme seroit le pois d'un petit denier, il seroit gueriz de maintenant (1). »

Les régions tropicales de l'Afrique et de l'Amérique sont peuplées de boas qui probablement ne sont guère différents de leurs congénères de l'Indo-Chine. Il est relativement facile de se procurer du fiel de ces reptiles. On doit souhaiter que des expériences soient faites avec le fiel des boas d'Afrique et d'Amérique, pour savoir s'il possède les propriétés thérapeutiques attribuées par Marco Polo au fiel du boa de l'Indo-Chine (2).

2° *Venins.* — Le hoàng-nàn combat victorieusement l'action du venin des serpents. Parmi plusieurs exemples, je citerai le plus remarquable. Le serpent dont la morsure est la plus redoutable est la *cobra capello* de l'Inde ; la morsure de ce serpent tue en une demi-heure.

Un jeune Hindou avait été mordu au-dessus du talon par un de ces serpents ; dix minutes s'étaient à peine écoulées, et déjà ses yeux étaient couverts d'un voile. Le venin avait dépassé le haut de la cuisse ; quelques minutes encore, et c'était fini.

Le missionnaire auquel on amena cet Hindou, lui donna coup sur coup trois pilules. L'effet fut instantané : en moins d'une minute peut-être, il recouvra la vue et sentit le mal redescendre au-dessous du genou. Une quatrième pilule le ramena à la cheville, et une cinquième à la plante du pied. Il était guéri, car une sixième pilule amena les accidents ordinaires indiquant l'excès du remède ; lesquels accidents cessèrent d'eux-mêmes au bout de quelques instants (3).

On ne saurait trop insister sur ces précieuses propriétés du hoàng-nàn. Les serpents venimeux sont relativement rares en France ; mais il n'en est pas de même en Algérie : la vipère

(1) *Le livre de Marc Paul*, édition Pauthier, p. 394-395.

(2) D'après Marco Polo, le fiel de serpent boa est encore utilisé dans les accouchements et dans les maladies de peau. « Et encore quant une dame ne peut enfanter, se l'en en donne un autre autel poys, si enfantera de maintenant. Encore, qui auroit aucune maladie, si comme roigne, (*alias* froncle) ou autre pievre chose, et l'en meist un poi sus de ce fiel, il gariroit en bref terme... »

(3) *Le Hoàng-nàn*, p. 80-81.

cornue y est assez commune, et sa morsure est presque aussi dangereuse que celle de la cobra capello.

Puisque je parle des remèdes contre les morsures venimeuses, je crois utile de rappeler deux autres remèdes, ceux-là originaires de la Nouvelle-Grenade, dans l'Amérique du Sud; ce sont le *guaco* et le *cedron*. Même agissent-ils comme préventifs, et, pris avant la morsure, rendent insensible à l'action du venin. Ces deux remèdes ont été signalés à la Société de géographie vers 1844.

Troisième groupe. — Les effets du hoàng-nàn ne sont pas moins remarquables dans le traitement des maladies de la peau.

Sur la lèpre, de nombreuses expériences ont été faites avec succès aux Antilles, au Vénézuéla, à Pondichéry.

Les scrofules, les abcès, la syphilis, les maladies de peau de toute sorte sont victorieusement combattues par ce remède.

A Pondichéry, deux cas de scrofules avec ulcération rebelles ont été rapidement guéris.

Au Tong-King, une femme atteinte de suppuration profonde et invétérée de la cuisse, devenue impotente et cachectique, a recouvré, grâce au hoàng-nàn, la santé et l'usage de la jambe.

A Mossoul, M. Lévy, médecin de l'hospice Lejeune, a obtenu des guérisons remarquables: 1° pour des ulcères infects; 2° pour des maladies syphilitiques constitutionnelles; 3° pour les maladies de peau de toute sorte, eczéma général, acné rosacée, furoncles, prurigo, etc.

Des doses très faibles lui ont même donné de bons résultats.

Tels sont les cas pathologiques auxquels s'applique ce remède étrange.

Comme toutes les strychnées, le hoàng-nàn est un poison très violent. Mais il n'agit comme poison que si le corps n'est pas affecté d'une maladie à laquelle il est applicable.

Les symptômes d'intoxication sont de violentes crispations nerveuses aux extrémités et des mouvements convulsifs de la mâchoire. L'antidote alors est le jus de réglisse.

Il est un cas toutefois où le hoàng-nàn serait mortel absolument, sans antidote. C'est si, soit en cours de traitement, soit dans les dix ou douze jours qui suivent le traitement, le malade absorbait un liquide alcoolique ou un aliment échauffant, tel que de la viande noire.

THÉORIE DYNAMIQUE DES AÉROSTATS

LE POISSON AÉRIEN (*suite*) (1).

par M. DUPONCHEL *ingénieur des ponts et chaussées.*

III

L'appareil ainsi construit, l'inclinaison de l'axe longitudinal étant réglée par le déplacement de la charge mobile portée à l'arrière ou à l'avant, suivant qu'on voudra monter ou descendre ; la marche sera déterminée par l'action verticale d'une force p. agissant de bas en haut, ou de haut en bas, équilibrée par deux résistances inégales résultant de la pression de l'air sur les différentes faces du ballon. Négligeant toute action particulière provenant de l'inclinaison que l'on pourrait donner au besoin aux nageoires ou quilles latérales, je considérerai l'aérostat comme exerçant par sa propre masse deux poussées différentes dont l'une à l'avant F, sera proportionnelle au maître couple vertical S ; l'autre en dessous Q sera proportionnelle au maître couple longitudinal, nageoires comprises A.

Désignons en outre par R, R′ deux coefficients empiriques de résistance de l'air à déterminer ; U la vitesse de translation suivant le plan incliné de la marche ; U′ sa composante horizontale; α l'angle du plan incliné de la marche avec l'horizontale, β l'angle d'inclinaison ou l'horizontale de l'axe longitudinal de l'aérostat. Nous obtiendrons aisément les 4 équations d'équilibre ci-après pour la marche normale de l'aérostat correspondant à une valeur constante de U.

$$F = R\,S\,U^2$$
$$Q = R'\,A\,U^2 \sin^2(\alpha - \beta)$$
$$Q \sin\beta = F \cos.\,\beta$$
$$Q \cos\beta + F.\,\sin\beta = p$$

d'où nous déduirons plus particulièrement les trois relations fondamentales.

(1) Voir Cosmos, T. V. p. 638.

$$\text{Tang } \beta = \frac{R\ S}{R'\ A \sin^2 (\alpha-\beta)} \qquad (1)$$

$$U = \frac{p \sin \beta}{R\ S} \qquad (2)$$

$$F = p \sin \beta \qquad (3)$$

Nous pouvons nous donner arbitrairement le rapport 3/A je le supposerai égal à 1/6; en admettant un type uniforme d'aérostat, dont la longueur serait égale à 4 fois la hauteur: chacune des nageoires ou quilles latérales, ayant une section égale à celle du maître couple vertical.

Les coefficients empiriques R et R' auraient besoin d'être établis directement. Nous pouvons toutefois les déduire avec une approximation suffisante des données expérimentales connues. C'est ainsi que, en comparant le maître couple longitudinal de l'aérostat, nageoires comprises, à l'aile d'un moulin à vent, j'ai pu poser R' = 0 k, 13 : et que, d'autre part assimilant comme forme, l'aérostat à un navire de guerre, ayant une longueur égale à 3 ou 4 fois sa largeur, j'ai cru pouvoir admettre R/R' = 1/10 d'ou R = 0 k, 013. En substituant ces valeurs numériques dans les équations précédentes, la première nous donnera la valeur de β correspondant à toute valeur particulière de α; β étant d'ailleurs astreint à rester plus petit que α. La moindre des valeurs de α qui pourrait satisfaire à cette relation correspondrait à Tang. $\alpha = 0, 48^\circ$ soit $\alpha = 26^\circ / \beta = 1/3\ \alpha = 8^\circ\ 40'$

La valeur correspondante de U déduite de l'équation 2 serait assez faible. Or, s'il est important de ne pas trop s'écarter de l'horizontale, pour aller au plus loin, avec une même hauteur d'ascension, il ne sera pas moins essentiel de marcher vite; c'est en tenant compte de cette double condition à remplir, que j'ai cru devoir m'arrêter aux chiffres ci-après, comme plus particulièrement convenables pour une bonne inclinaison de marche.

Inclinaison des ailes $\beta = 25'$
inclinaison de marche $\alpha = 35^\circ$
angle de dérive $\alpha-\beta = 10^\circ$

Ces bases posées, la méthode de calcul qui donnera les éléments de la marche d'un aérostat de dimension quelconque, est des plus simples.

Si nous admettons que l'excès de température de surchauffe

à l'ascension, soit de 50°, ce qui correspond à une dilatation égale à 273/50 = 0, 18 ; la force motrice *p*. sera égale à 0, 09 du poids P du volume d'air déplacé au départ ; si d'ailleurs nous admettons que le volume du ballon soit égal aux 2/3 du cylindre de même section et de même longueur ; et que le volume du gaz hydrogène à 0° sont les 3/5 de la capacité totale, l'air atmosphérique pesant 1 k, 3 par mètre cube ; nous arriverons aisément à établir les chiffres du tableau ci-après pour des ballons de hauteur diverse D.

Hauteur D	Volume d'hydrogène à 0°	Force motrice p	Poids déplacé à 0°. P.	VITESSES U	U'
5 m	157 m^3	18 k.	204 k	5 m^3	4, 2
8	645	75	838	7, 2	5, 7
10	1256	147	1632	7, 7	6, 2
12	2158	252	2805	8, 3	6, 7
15	4252	497	5528	9, 5	7, 6
20	10050	1179	13100	10, 7	8, 6
30	34020	3980	44230	13, 5	10, 2

IV

Pour fixer les idées et mieux préciser l'étude des actions mécaniques exercées, prenons un cas particulier, celui d'un ballon de 15 mètres de hauteur. Il aura 60 mètres de longueur et une capacité totale de 7087 mc. Rempli aux $\frac{3}{5}$ de gaz à zéro il contiendra 4 252 mètres d'hydrogène, susceptible de prendre une dilatation des 2/3 de son volume initial. Si nous ne tenons pas compte des températures ; par le seul fait de la diminution de pression, la hauteur à laquelle l'aérostat pourrait s'élever sans dépasser les limites de son extensibilité serait de

3 800 mètres environ. Cette hauteur serait un peu plus grande si l'on tenait compte du refroidissement atmosphérique qui augmente la densité de l'air ; elle serait moindre au contraire si la température initiale était supérieure à 0°

La quantité de chaleur nécessaire pour surchauffer l'hydrogène de 50° sera égale à

$$4252 \text{ m}^3 \times 1,\text{ k } 30 \times 0,\ 167 \times 50° = 46\,000$$ calories re-

présentant environ 75 kilogrammes de vapeur d'eau correspondant à la combustion de 10 kilogrammes de houille.

Ce dernier chiffre mulplié par 421 nous donnera environ 19 millions de kilogrammètres, pour la valeur de la puissance mécanique absorbée par le gaz hydrogène et pouvant être transformée en travail moteur, soit pour l'ascension, soit pour l'avancement horizontal. Appliquée au poids total de l'appareil qui est de 5528 k. cette énergie motrice suffirait pour l'élever à une hauteur de 3400 mètres. Ce chiffre coïncide d'ailleurs avec les indications théoriques de notre étude précédente. Nous avons vu (*Cosmos* T. V page 440) que la puissance mécanique spéciale à l'hydrogène équivalait à l'élévation de 0k. 505, de charge par mètre cube de gaz, pour un abaissement de 1° de température, ce qui pour une réserve disponible de 50°, nous donne une action mécanique possible, égale à :

$$2\,52^{m3} \times 0\text{ k},505 = 2147\text{ k. élevés à } 171^{m},50 \times 50° = 8575 \text{ m.}$$

dont le produit

$$2147 \text{ k.} \times 8575^{m} = 18{,}400{,}000 \text{ kilog. (1).}$$

Ainsi donc en somme, si la puissance mécanique transmise par la vapeur au gaz hydrogène de l'aérostat, était en entier transformée en travail d'ascension verticale, sans déperdition d'aucune sorte, elle suffirait à élever le poids de l'aérostat à 3400 mètres. Mais, par hypothèse, l'ascension n'est pas verticale ; elle a lieu sur un plan incliné à 35° et nous avons vu que le frôlement de l'appareil contre l'air ambiant suffirait à équilibrer le travail de la force $F = p \sin. \beta = 0{,}42 \times 497$ k $= 208$ k. 7. Multipliant par la valeur correspondante de la vitesse $U = 9^{m}\,5$ nous obtenons 1986,6 kilogrammètres, com-

(1) Si ce chiffre n'est pas rigoureusement identique au précédent, la différence, assez faible, provient de ce que dans mes calculs, dont je n'ai pas conservé minute, j'ai employé de mémoire des coefficients empiriques un peu différents sans doute de ceux dont je me sers aujourd'hui.



me travail élémentaire de la force F par 1″ soit 1,267,437 k. pour le travail total pendant la durée de l'ascension totale qui serait de :

$$t = 639''$$

Cette quantité de travail réellement utilisée dans le sens de la marche, ne représente guère comme on le voit, que 0, 07, de celle qui doitêtre inutilement dépensée dans l'ascension. C'est incontestablement un inconvénient du mode de locomotion que je propose.

On pourra peut-être sans doute un jour trouver un meilleur moyen d'utiliser cette puissance motrice; mais nous pouvons déjà voir combien elle est considérable dans son principe. Ramené à l'unité commune de mesure, le travail ascensionnel ne représente pas moins de 396 chevaux ; le travail dans le sens de la marche moins de 27 chevaux d'effet réellement utilisé. Si faible que soit réellement cet effet relatif, il n'en reste pas moins infiniment supérieur à ce qu'on pourrait attendre de tout autre moteur industriel qu'on voudrait appliquer à l'aérostat.

Nous devons observer d'ailleurs que, si l'effet utile ne correspond qu'à 7 0/0 de la dépense d'énergie à la montée, il faudrait en réalité doubler ce rendement ; un travail analogue étant restitué à la descente sans nouvelle dépense de combustible.

J'ai raisonné jusqu'ici dans l'hypothèse où la quantité d'énergie communiquée au ballon serait intégralement employée en effet moteur, ascensionnel ou horizontal comme si j'admettais que le ballon se refroidirait complètement dans l'ascension et sans tenir compte des déperditions de chaleur résultant de l'air ambiant. Mais en regard de ces deux causes de perte d'énergie, il faudrait faire entrer le gain de force motrice résultant de l'emmagasiment du flux de radiation solaire. J'ai montré dans ma première étude combien cette source de force motrice jouait un rôle important dans l'aérostation. En fait, s'il était jamais à espérer qu'on pût directement utiliser la radiation solaire, ce serait bien plus encore en l'emmagasinant dans des appareils aérostatiques que sur des miroirs plaqués d'argent. C'est ce que j'essayerai probablement d'établir dans une nouvelle étude.

Si comme l'a observé M. Renard, cette seule cause peut par-

fois, non seulement suppléer à l'insuffisance de puissance mécanique d'un aérostat, mais imprimer en sus à son gaz intérieur un surcroît de température de 50° sur l'air ambiant ; on peut très raisonnablement admettre que dans les cas les plus habituels, elle pourra largement maintenir ce surcroît de température artificiellement donné par la vapeur au départ.

Ainsi donc, en résumé avec une dépense en combustible de 10 kilogrammes de houille environ nous pouvons parfaitement admettre que notre aérostat pisciforme de 15^{m} de hauteur pourra parcourir une ondulation complète de 3000 mètres de corde verticale correspondant à un trajet horizontal de 9500 mètres environ parcouru en 18′ avec une vitesse horizontale de 7^{m} 6 à la seconde, soit 27 kilomètres à l'heure en vent calme.

V

Je ne crois pas nécessaire d'entrer dans des explications techniques plus détaillées sur le mode de construction de l'aérostat pisciforme. Ce n'est plus là qu'une question de pratique professionnelle dans laquelle on pourra sans doute modifier avec avantage les dispositions que je me borne à indiquer. Il n'en reste pas moins acquis que le problème peut être considéré comme théoriquement résolu. On ne saurait en effet rien décrire de plus simple, de plus maniable, qu'un aérostat qui, dépourvu de tout appareil mécanique, autre qu'une chaudière, pourra se mouvoir, s'élever ou s'abaisser dans sa marche oblique, par un simple jeu de robinets.

Une seule objection ou plutôt une seule critique pourrait être faite au système que je propose : la faiblesse relative des vitesses prévues. Une vitesse horizontale de 7 à 8 mètres à la seconde obtenue avec un aérostat d'une capacité totale de de 7.000 mètres paraîtra du moins, bien minime, si on la compare à la vitesse que pourrait prendre dans l'eau un poisson hypothétique de même dimension ; peut-être même à la vitesse que, dans l'état actuel, prennent les aérostats libres, entraînés par des vents beaucoup plus rapides. Cette infériorité apparente doit tenir surtout à la réserve que je me suis imposée, de rester plutôt en dessous qu'en dessus de la réalité. Dans

mon apprécation des coefficients empiriques de résistance de l'air que j'ai eu à déterminer. En fait j'ai tout lieu de croire qu'on obtiendra des vitesses beaucoup plus considérables, même avec les dispositions indiquées ; à plus forte raison, si l'on trouvait le moyen d'utiliser d'une manière plus avantageuse pour la marche horizontale l'énorme puissance mécanique dont j'ai nettement montré la source.

En tout cas, telles que je les indique, sans répondre peut-être encore à ce que peut espérer l'imagination du vulgaire, ces vitesses n'en sont pas moins comparables à celles des trains ordinaires des chemins de fer, égales ou supérieures à celles des bateaux à vapeur les plus rapides ; ce qui me paraîtrait déjà comme résultat d'une première application pratique, une solution assez avantageuse du problème de le navigation aérienne. Les perfectionnements de l'avenir feront le reste.

L, Duponchel.

HYGIÈNE PUBLIQUE

Nouveau traitement des cadavres, ayant pour but la destruction des germes contagieux qu'ils peuvent contenir, *(suite)* (1) *par* M. Ch. Depérais.

L'appareil que j'emploie pour le traitement chimique que je fais subir aux cadavres se compose d'une chaudière en tôle de fer, munie de deux grillages placés à une certaine distance du fond et du rebord de la chaudière. Cette chaudière peut être fermée hermétiquement par le couvercle qu'on place en le soulevant au moyen d'un treuil.

Voici comment on procède à la momification :

On soulève le couvercle de la chaudière par le treuil ou par une poulie différentielle. On enlève la grille et on place le cadavre sur la grille. Toutefois, avant de l'y placer, on

(1) Voir Comos, T. 5. p. 635.



aura pratiqué deux trous de trépan dans le crâne, et deux au thorax et à l'abdomen avec une baguette de fer portée à la température du rouge clair, afin que le liquide puisse pénétrer dans les cavités et en faire sortir les gaz qui auraient pu s'y former.

Le cadavre placé ainsi que le grillage, on ferme hermétiquement la chaudière avec son couvercle, serré au moyen de boulons articulés fixés à la chaudière On établit la communication entre la tubulure et le fourneau préalablement rempli de charbons incandescents. On place les deux thermomètres.

Ensuite on introduit dans la chaudière une solution de chlorure de calcium tiède à la densité de 47° Bé jusqu'au trait marqué sur le niveau afin d'être certain que le cadavre sera complètement immergé.

Au fur et à mesure que la solution s'introduit dans la chaudière, l'air que celle-ci contient et les gaz qui peuvent se dégager du cadavre sont obligés de passer par une autre tubulure et de traverser les charbons incandescents du fourneau, de la sorte, toute cause d'infection ou de mauvaise odeur est évitée.

La solution de chlorure de calcium étant introduite, on élèvera graduellement la température de ce bain jusqu'à 110°, et au-delà si on le juge nécessaire ; on maintiendra cette température pendant un certain temps, puis on laissera tomber le feu, et quand les thermomètres indiqueront que la température est descendue à 50° environ, on ouvrira le robinet pour vider la chaudière.

Enlevant ensuite le cadavre, on le laissera égoutter sur un plan incliné. Par cette opération, on pourra être complètement certain d'avoir détruit toutes les causes de la contagion. On pourra l'ensevelir, ou le mettre dans la tombe de famille. Mais dans ce dernier cas il y aura lieu de le faire préalablement macérer dans un bain formé d'une solution saturée à froid de sulfate de soude, afin que, comme il a été dit plus haut, par double décomposition, le chlorure de calcium se trouve éliminé et que la dessication puisse avoir lieu.

De ce qui précède, il apparaît que le procédé offre indubitablement toutes les garanties réclamées par l'hygiène et que sans détruire le cadavre on le rend exempt de tout germe infectieux.

En résumé, pour éviter tous les dangers d'infection et de

contagion que présente l'inhumation, je propose de revenir à la momification, lui appliquant les notions que les sciences pures, économiques et sociales nous ont fournies. Par cette méthode, non seulement la question hygiénique se trouvera résolue, mais encore nos législateurs auront toute facilité d'imposer des mesures propres à garantir la sécurité et l'intérêt public, sans que la liberté de conscience soit lésée. Qu'il s'agisse en effet d'une mort due à une maladie infectieuse, l'opération sera acceptée sans répugnance, car elle ne choque ni nos habitudes, ni nos sentiments religieux basés sur la croyance à l'immortalité de l'âme, à une vie future, à l'idée de la résurrection, ni le culte des morts qui console et moralise les peuples.

La crémation au contraire, pourrait difficilement être rendue obligatoire ; elle heurte trop de front les mœurs et coutumes de notre époque ; chacun préférera conserver les restes des siens sous une forme humaine au lieu de les laisser détruire par le feu.

La médecine légale s'opposera aussi à ce que la crémation se généralise ; la science n'est-elle pas trop souvent obligée de porter ses investigations sur des cadavres longtemps après leur inhumation ? Les adeptes de la crémation disent bien que en cas d'empoisonnement par les substances métalliques l'on peut retrouver dans les cendres le corps du délit, que la recherche des poisons organiques est difficile, qu'il ne faut pas oublier que M. M. Lussana et Selmi ont démontré que la putréfaction cadavérique donne lieu à la formation d'alcaloïdes présentant les mêmes réactions que la plupart des poisons d'origine organique. Mais les recherches de la médecine légale ne se bornent pas seulement aux cas d'empoisonnement; elle est aussi appelée à constater des violences, des sévices qui ont été la cause de la mort. La crémation ferait disparaître les preuves les plus évidentes de crimes qui ne sont malheureusement que trop fréquents de nos jours.

L'application de mon procédé laisse le champ libre à toutes les investigations, le cadavre ne subissant d'autre modification que celle produite par la dessication. Les poisons métalliques ainsi que ceux de nature organique se trouveront dans le cadavre desséché, puisqu'il est généralement admis que soumis à une température de 120 à 130 centig, les substances vénéneuses organiques ne subissent aucune modification dans

leur nature chimique: enfin comme la putréfaction cadavérique aura été évitée, on n'aura pas à craindre d'être induit en erreur par la formation des alcaloïdes décrits par les professeurs Selmi et Lussana.

Il offre un autre avantage sur la crémation et qui mérite d'être pris en considération. Les mesures hygiéniques pour être véritablement efficaces, doivent nécessairement être généralisées, dès lors on devrait recourir à la crémation aussi pour les cadavres des animaux; dans ce cas, ceux-ci ne pourraient être utilisés dans l'industrie manufacturière et agricole tandis que par la momification rien n'en est détruit.

D'un autre côté la crémation exige une installation spéciale et coûteuse, tandis que ma méthode n'exige qu'une simple chaudière en tôle de fer qui, montée sur son fourneau en maçonnerie, ne coûtera que quelques centaines de francs. Quant aux frais du traitement ils se réduisent 1° à une dépense de combustible, laquelle comparée à celle qu'exigerait la crémation est pour ainsi dire sans importance: 2° à la valeur de la solution d'imprégnation dans le cadavre qu'on peut considérer comme plus insignifiante encore.

Les fours de crémation doivent non seulement être construits de manière à résister à l'action d'une haute température, mais ils exigent encore des dispositions spéciales pour que les gaz infects soient brulés complètement, d'où la nécessité de les maintenir constamment en feu.

Ces considérations et le chiffre du capital que la moindre installation crématoire exige, feront que l'application de ce système se trouvera forcément limitée. Ce ne serait que dans les grands centres de population qu'il conviendrait d'y recourir. Les petites agglomérations n'en pourraient soutenir les charges. Or, comme je le disais plus haut, la première condition pour obtenir un effet utile des mesures hygiéniques, étant leur application universelle, il en résulte que la crémation ne serait pas un moyen radical, ne pouvant être pratiquée partout où il y a agglomération humaine.

Qu'on ne vienne pas maintenant m'opposer l'encombrement plus considérable encore que celui déploré pour l'inhumation qu'entraînerait l'adoption de la méthode que je propose. Où sont les momies représentant les morts de la nombreuse population d'Egypte? Ne sont-elles pas devenues poussière et cette poussière n'est-elle pas retournée à la terre? La ma-

tière organique a continué ses migrations en se perpétuant toujours sous de nouvelles formes ! Que reste-t-il de ces générations qui se sont succédées depuis l'origine des temps où la vie s'est manifestée sur cette terre ? et que sont devenus ces édifices superbes, ces œuvres d'art des âges antérieurs ? Tout se détruit et passe avec le temps ; les familles se dispersent ou s'éteignent, et la charrue passe là ou autrefois s'élevaient des monuments bâtis pour défier les siècles. D'ailleurs les monuments crématoires présenteraient les mêmes inconvénients, à en juger tout au moins par les projets vastes et grandioses qui ont été publiés.

Ma conviction est que mon système satisfait à toutes les garanties que peut exiger l'hygiène publique, qu'il répond aux besoins politiques, économiques et sociaux de notre époque, et présente de grands avantages sur la crémation, laquelle, préconisée par des esprits hardis et novateurs, est à juste raison repoussée par la médecine légale, et répugne aux sentiments religieux des croyants.

CH. DEPÉRAIS

Ainsi que nous le disions en publiant la 1re partie de cet article T. v. p. 635, c'est à titre de document que nous avons inséré cette étude. Mais quoi qu'en dise M. Depérais, et malgré toutes les données scientifiques qu'il fournit sur ce sujet, nous pensons que l'opinion publique n'est pas près d'accepter le traitement chimique des cadavres, tel qu'il vient d'être exposé. Même en laissant de côté l'idée religieuse, cette *horrible cuisson* du corps humain répugnera toujours à tous nos sentiments.

Quant à la crémation, l'auteur nous montre son peu de chance de succès. Voici d'ailleurs que M. le Dr Brouardel vient de présenter au conseil municipal de Paris, un rapport dans lequel la crémation est complétement rejetée.

L'inhumation, c'est à dire la mise en terre pure et simple est encore ce qui convient le mieux et aux idées des vivants, et au respect dû à la dépouille des morts. Qu'on laisse donc s'accomplir en paix la loi naturelle que Dieu lui-même a formulée : *Memento, homo, quia pulvis es et in pulverem reverteris* (1).

H V.

(1) Genèse. Ch. III. v. 19.



GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Les Volcans des iles Sandwich (suite) (1)

par M. l'abbé J. Bund.

III

Théories volcaniques.

Comment les géologues et les physiciens interprètent-ils les phénomènes volcaniques? Les anciens considéraient la terre comme une masse liquide à l'état incandescent et les volcans comme des cheminées qui communiquent avec l'intérieur de la terre et lancent à l'extérieur le trop plein de la masse centrale. Sénèque disait déjà, en parlant des volcans : *In ipso monte non alimentum habent, sed viam*, la montagne sert de canal aux masses rejetées et non de laboratoire. De nos jours, les observations directes et l'autorité d'un grand nombre de savants ont donné à cette théorie un nouvel éclat. D'après les partisans de cette opinion, la terre doit être considérée comme une sphère qui fut d'abord entièrement liquide et dont la surface seule est solidifiée aujourd'hui. A l'époque où l'écorce solide du globe était moins résistante, les masses en fusion de l'intérieur pénétraient souvent dans les crevasses, se frayaient un passage à travers la croûte, se répandaient parfois par-dessus les bords et formaient ainsi la base des montagnes. Ces montagnes s'élevant continuellement par suite d'éjections nouvelles qui s'étalaient au-dessus des premières, finirent par prendre des proportions considérables. La crevasse se prolongeant sur une certaine étendue, il se forma des chaînes de montagnes comme les Cordillères qui traversent l'Amérique, les Pyrénées, les Alpes, le Balkan, le Caucase et l'Himalaya qui s'étendent parallèlement à l'équateur et couvrent près d'un tiers de la surface du globe. Plus tard l'écorce terrestre se solidifiant de plus en plus, présenta une résistance de plus en plus grande aux vagues tumultu-

(1) Voir *Cosmos* T. IV. p. 392.

euses qui s'agitaient dans son sein. Néanmoins, lorsque la pression des vagues intérieures se heurtant contre les parois de l'écorce solide vient à l'emporter sur la force de résistance que présente cette croûte, les matières incandescendantes se frayent un passage au dehors, se répandent au-dessus des bords de l'ouverture et s'accumulent de manière à former une montagne considérable avec un orifice appelé proprement cratère. Si cet orifice demeure constamment ouvert, de manière à donner issu aux laves intérieures, soit d'une manière permanente, soit à des intervalles rapprochés, le volcan sera dit actif. Si la cheminée vient à être complètement obstruée, ce sera un volcan éteint.

Que faut-il penser de cette théorie qui explique les phénomènes volcaniques par le feu central de la terre ? D'abord il est très probable qu'à des profondeurs encore inconnues, l'écorce terrestre cesse d'être rigide et recouvre un bain de matières portées à une température excessivement élevée. C'est un phénomène universellement constaté, que le thermomètre monte à mesure qu'on s'enfonce dans le sol. Le résultat a partout été le même, dans les régions volcaniques aussi bien que dans les pays dépourvus de volcans, dans les mines de la zone torride aussi bien que dans les puits creusés dans les steppes de la Sibérie, où le sol est gelé pendant toute l'année. Les modes différents d'observer ce phénomène constituent même une branche distincte en Géologie sous le nom de *géothermique*. Or, qu'y a-t-il de plus naturel que d'admettre alors un réservoir interne de chaleur qui est un reste de l'énergie calorifique primitive du globe et qui se communique par *conductibilité* à la surface de notre planète. Tout concourt à rendre plausible l'hypothèse du feu central comme source de l'activité volcanique. Les volcans ne sont généralement pas isolés sur le globe ; ils n'occupent pas un point déterminé de la terre ; il n'est pas de méridien, pas de parallèle, de latitude sous lequel on ne puisse s'attendre à trouver quelque appareil volcanique. Or, en examinant la direction suivant laquelle les volcans sont situés, on constate qu'ils forment presque toujours des séries linéaires parfaitement droites. Ceux du Chili et du Mexique suivent une ligne droite, de même que ceux de la côte de Guinée et de la partie orientale de l'île de Java. Parfois ils s'éloignent dans deux ou trois directions, comme ceux de l'Auvergne, de l'Eifel et du Kamtschatka. Il faut donc

admettre que la masse fluide qui se trouve au-dessous des volcans est disposée d'après des *traînées continues;* si l'on ajoute que le fond du Pacifique révèle partout, où la drague a pu l'explorer, des tufs d'origine volcanique, on sera conduit à admettre que le Pacifique tout entier doit reposer sur un lac de lave.

M. Alexis Perrey, professeur à la faculté des sciences de Dijon apporte un autre argument en faveur de cette théorie en démontrant aussi bien par le calcul que par une série d'observations directes que l'attraction solaire et lunaire, laquelle produit sur notre globe le phénomène de la marée, fait sentir également son action à la masse fluide de l'intérieur de notre planète. On a constaté en effet qu'une des dernières éruptions du Vésuve (1877) coïncidait exactement avec la pleine lune, phase où l'attraction de notre satellite s'excerce avec plus d'intensité.

M. de Lapparent (1) partant de ce fait, qu'on observe une liaison étroite entre les lignes volcaniques et les directions de moindre résistance de la croûte terrestre montre très clairement que la masse incandescente de l'intérieur se contracte sans cesse en perdant de sa chaleur, et qu'elle diminue de toute la quantité qu'elle laisse échapper au dehors par les fissures de la croûte. Celle-ci finit par avoir trop d'ampleur pour rester appliquée sur la nappe fluide sans se rider. Elle a, par conséquent, une tendance à s'infléchir et à former des dépressions maritimes qui généralement font face au flanc abrupt d'une élévation continentale. Il arrivera donc naturellement que la masse en fusion exerce toute son action contre la face inférieure de l'écorce comprise entre le point le plus bas de la dépression maritime et le point le plus élevé de la saillie continentale. Soumise aux plus violents efforts de rupture, cette portion de surface se disloquera, la lave pénétrera dans les sillons et s'élevera avec une force qui dépendra d'une part, de la pression avec laquelle les parties de l'écorce terrestre en voie d'affaissement compriment la masse sous-jacente, et d'autre part, de la résistance qu'oppose à l'ascension des laves la forme des crevasses communiquant avec l'extérieur.

Ainsi tous les volcans s'alimentent à la même source, c'est-à-dire à la masse fluide du centre de la terre, mais non au même point de cette masse. Or la composition chimique des

(1) Traité de Géologie 1re partie, livre 2.

matières liquides peut varier d'un point à un autre, les couches étant superposées par ordre de densité. En outre les laves peuvent subir des combinaisons chimiques variées dans leur ascension à travers les fissures. Il ne doit donc pas paraître surprenant que deux volcans assez rapprochés projettent parfois des matières différentes. De même ne faut-il pas s'étonner de voir des volcans qui sont indépendants les uns des autres quant à leurs phases paroxysmales, bien qu'ils appartiennent à un même système volcanique. Car, rien n'étant plus irrégulier que les fissures de l'écorce terrestre, le chemin parcouru par les laves de deux volcans est très inégal, les obstacles à surmonter sont très-différents, et il peut bien arriver qu'un canal se trouve obstrué, tandis que son voisin sert de tube abducteur aux matières laviques.

Le dégagement des gaz dans les éruptions volcaniques s'explique également dans cette théorie par le refroidissement continu du noyau central. La nappe liquide contient nécessairement une grande quantité de gaz dissous qui, par suite de l'abaissement de la température, cessent d'être maintenus en dissolution et tendent à s'échapper au dehors. Voilà pourquoi les éruptions sont d'autant plus violentes qu'elles surviennent après une plus longue période de repos. Les gaz se dégagent constamment et s'accumulent avec une tension de plus en plus considérable, jusqu'à ce qu'enfin la force élastique des gaz l'emporte sur la résistance de l'écorce et projette au dehors les laves si longtemps emprisonnées. J. Bund

---

GÉOLOGIE

LE CANADA D'AUTREFOIS.

Par M. l'abbé J.-C.-K. Laflamme *professeur à l'université de Laval* (suite) (1).

Abordons maintenant notre sujet. Après avoir été édifiés sur la valeur et le caractère des preuves dont nous étayerons nos conclusions, vous serez plus à même d'en apprécier la solidité.

(1) Voir Cosmos. T. 5 p. 567.

Qu'est-ce que le sol arable ? — C'est ce que l'on désigne partout du nom si commun et en même temps si vague de *terre*. C'est dans ce sens qu'on parle de terre argileuse ou sableuse de terre noire, grise ou jaune, de terre forte ou légère, de bonne on de mauvaise terre, etc. Toujours, le mot de terre désigne la partie du globe que le laboureur travaille et cultive de diverses manières, pour lui faire produire le pain de chaque jour. Considéré dans sa composition physique et chimique, le sol arable, ou la terre, est un agrégat de particules assez ténues, siliceuses, calcaires ou argileuses, lesquelles, quatre-vingt-dix-neuf fois sur cent, sont des produits secondaires de décomposition ou le résultat d'actions mécaniques.

Il y a donc pour le sol arable une double origine. La partie dure de la croûte terrestre, c'est à dire le roc, peut se décomposer et se transformer en une masse de débris de toutes sortes qui constituent une couche meuble et friable, en d'autres termes, une couche de terre. Ou bien encore des roches peuvent être usées, broyées, sous l'action énergique d'agents puissants. Ces fragments de rochers sont à leur tour réduits en morceaux plus petits, en gravier,en sable et en argile, puis ces matériaux pulvérulents sont transportés et distribués de diverses manières à la surface des rochers et dans les vallées pour y former encore une couche de terre. Une décomposition partielle peut accompagner et, de fait, accompagne toujours cette action mécanique ; cependant le rôle principal revient à cette dernière.

Examinons ces deux origines du sol un peu plus en détail.

Très peu de minéraux résistent à l'action dissolvante de l'oxygène, de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique de l'atmosphère. Les rochers même les plus durs, comme les gneiss, les granites son attaqués et décomposés, surtout si la surface est recouverte de végétation, mousses lichens on autres plantes. Les acides organiques secrétés par ces plantes ont une action très marquée sur les minéraux. Les sommets de Laurentides sont ainsi énergiquement attaqués par l'atmosphère Les gneiss, les granites qui les constituent perdent leur feldspath, qui se dissout en partie et se change en partie en argile. Le quartz devient pulvérulent, les oxydes de fer sont enlevés et l'on voit partout un sable blanc ou grisâtre s'accumuler dans les anfractuosités des rochers. Arrive une pluie abondante, elle lave tous ces débris et les transporte avec elle

dans la plaine. C'est sans doute de cette manière que se forment à la hauteur des terres les grandes masses de sable que les rivières du nord du lac Saint-Jean, au témoignage de M. A, Buies, charrient sans cesse dans le lac.

On peut encore suivre cette décomposition pas à pas, dans une tranchée quelconque pratiquée à travers un rocher. A la surface se trouve le sol, la *terre*, puis une substance intermédiaire entre la terre et le roc, et enfin ce dernier avec tous ses caractères minéralogiques distinctifs. Assez souvent certains lits résistent mieux à ces actions dissolvantes ; ils finissent par faire saillie à la surface. Si quelques portions de rocher sont plus compactes, les décompositions les entourent bientôt, et elles forment des galets de décomposition très faciles à distinguer des galets de transport.

Le rocher de Québec n'est pas à l'abri de cette loi générale. Il suffit d'examiner une longue coupe faite perpendiculairement à la tranche des lits pour toucher du doigt ce travail de décomposition. Certains lits en particulier se décomposent avec une telle facilité qu'ils paraissent constitués uniquement par de l'argile. On les dirait encore à l'état pâteux de leur formation originelle. On trouve aussi abondamment des galets de décomposition dont les feuillets concentriques attestent l'origine.

Dans plusieurs pays, par exemple dans le sud des Etats-Unis, dans presque toute la France, en Italie, en Espagne le sol arable n'a pas d'autres causes. Et voilà pourquoi il y a tant de ressemblance entre sa composition chimique et celle du roc sous-jacent.

Ce n'est pas ainsi que s'est formée la plus grande partie de notre sol arable.

Quelle est donc son origine? — Jetons d'abord un coup d'œil rapide sur nos fertiles campagnes. Nous trouverons que la surface en est généralement très unie, sauf quelques terrasses qui en élèvent subitement le niveau en certains endroits, et quelques collines rocheuses qui font saillie de place en place. C'est bien là l'apparence des vastes régions du Saguenay et des paroisses qui bordent la rive sud du fleuve, depuis Québec jusqu'à Rimouski. Cette surface si uniforme est déjà une présomption que notre sol ne s'est pas formé sur place; car on ne pourrait expliquer la régularité de sa surface qu'en supposant au roc sous-jacent une régularité semblable, ce que

l'observation directe contredit complètement Le roc se trouve à des profondeurs qui varient dans de grandes limites. De plus ce même roc à une composition changeante. Schiste en un endroit, il est gneiss dans un autre ; calcaire ici, il est granitique plus loin. Or, on ne remarque aucune relation entre la composition des lits rocheux et celle du sol immédiatement superposé. Donc celui-ci n'est pas le produit de la décomposition de ceux-là.

Que reste-t-il à conclure ? — Que notre sol arable est le résultat de la trituration et de la décomposition de roches étrangères aux endroits où on le trouve, et qu'il a été transporté et déposé dans nos plaines par un agent mécanique très puissant.

Je dis très puissant parce que la partie meuble ne compose pas à elle seule tout le sol. Il y a de plus des cailloux roulés très volumineux, très nombreux, dont le transport à exigé le concours d'une force extraordinaire.

Chose curieuse, on trouve des indices de ces transports dans toutes les parties septentrionales de l'Amérique orientale, jusqu'aux limites sud de la Pensylvanie. Partout, nous trouvons la surface de la terre recouverte de débris, quelquefois stratifiés avec une grande régularité. Ici ce sont des sables, ailleurs des argiles ; là de longues trainées de cailloux roulés, montrant pour ainsi dire la direction suivant laquelle la force motrice déplaçait tous ces débris.

Cette direction se trouve encore indiquée par d'autres faits. En étudiant avec soin les cailloux roulés de nos champs, on leur trouve une composition absolument analogue à celle des puissantes assises laurentiennes. Ce fait particulier peut se généraliser, et l'on arrive à cette remarquable conclusion : que les roches, le sol d'un endroit déterminé ont été transportées là par un agent faisant sentir son action du nord vers le sud. Ce sont les montagnes placées au nord qui ont fourni les matériaux des terrains méridionaux avoisinants.

Et pourquoi ne pas mentionner encore, à propos de ces déplacements vers le sud les curieuses migrations de plantes que l'on constate dans notre Amérique ? Dans les montagnes blanches se trouvent des espèces végétales dont l'habitat est le Groënland. Ne seraient-elles pas là à leur tour comme une preuve de ce grand déplacement superficiel qui se fit un jour des latitudes élevées vers les régions tempérées. *(à suivre.)*

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 20 AOUT 1883.

Analyse par M. H. VALETTE.

Observations des petites planètes, faites au grand instrument méridien de l'Observatoire de Paris, pendant le deuxième trimestre de l'année 1883. Communiquées par M. MOUCHEZ.

Sur une Lettre du général Stebnitski *relative à la figure de la Terre;* par M. FAYE.

« L'idée admise par le savant général consiste en ceci : le *géoide*, c'est-à-dire la surface du niveau des mers idéalement prolongée au-dessous des continents, diffère de l'ellipsoïde théorique, non seulement par des ondulations qu'y produisent l'attraction des collines et des montagnes et celles des parties les plus denses qui se rencontrent çà et là dans l'écorce terrestre, mais aussi par les déformations dues à l'attraction des continents. Cette dernière peut surélever le niveau des mers ou la surface du géoïde à 1000^m, ou même plus, au-dessus de l'ellipsoïde théorique. De là des discordances considérables entre ces deux surfaces tant pour la direction que pour l'intensité de la pesanteur.

L'opinion de M. Faye, au contraire, est que l'attraction des continents et le défaut d'attraction des océans en communication avec les pôles ne modifie pas la surface mathématique de la Terre, et que le niveau des mers ne se relève pas sensiblement sous l'influence des continents. Sauf les ondulations minimes et toutes locales dues aux saillies superficielles ou à des variations peu étendues de densité dans l'écorce terrestre, la surface du géoïde coïncide avec l'ellipsoïde théorique dont voici les éléments :

Aplatissement..... $\frac{1}{291,9}$ Demi-grand axe... $6\,378\,393^m$.

« Cette opinion est basée : 1° sur l'accord des mesures de degré avec les arcs correspondants de l'ellipsoïde ; 2° sur la faiblesse des désaccords des nivellements ordinaires avec les nivellements géodésiques ; 3° sur l'accord que présentent les mesures du pendule, en tous les lieux de la Terre, lorsqu'on les ramène au niveau de la mer à l'équateur, avec l'aplatisse-

ment de $\frac{1}{291,9}$ sans leur appliquer de correction, soit pour l'attraction des continents, soit pour le défaut d'attraction des masses océaniques.

Etude sur les déformations et le développement de chaleur produits dans le forgeage par des pannes arrondies. Note de Monsieur Tresca.

« 1° Dans le forgeage par pannes arrondies, toutes les déformations sont concentrées dans la zone centrale; l'allongement total résulte exclusivement de l'allongement de cette zone.

« 2° Les horizontales et les verticales de cette zone prennent les unes et les autres des formes sinusoïdes, telles qu'elles se raccordent avec leurs prolongements en dehors, et comprennent en même temps des aires respectivement égales à celles du quadrillage primitif :

« 3° Les points de plus grand glissement et de plus grand développement de chaleur sont ceux que refoulent directement les pannes;

« 4° Les formes triangulaires des aires partielles de fusion ne laissent aucun doute sur le lieu du développement calorifique maximum;

« 5° Enfin, et dans tous les cas, le phénomène de réchauffement est essentiellement local et correspond, point pour point, à celui du glissement relatif. Le travail de glissement, en ce qui concerne la pièce forgée, doit être la mesure exacte de la chaleur développée, le mécanisme de la transformation étant ainsi saisi sur le fait, sans laisser aucune prise ni au doute, ni à la possibilité d'aucune transformation intermédiaire. »

Observation relative à un passage de la Communication récente de M. V. Burq, *sur l'emploi du cuivre comme préservatif contre le choléra.* Lettre de M. Vulpian à M. le Secrétaire perpétuel.

« M. V. Burq a communiqué à l'Académie des Sciences, dans la séance de lundi dernier, un travail dans lequel je lis cette phrase (*Comptes rendus,* 13 août 1883, p. 483 et Cosmos p. 612) : « En ce moment même, d'après ce qu'aurait dit M, le profes-

« seur Vulpian, à Mékong, dans le delta du Gange et en Egy-« pte, les officiers français et anglais se préservent par le cuivre. »

« M. V. Burq a puisé sans doute cette information dans un journal politique qui m'a attribué, par erreur, une partie de l'article consacré par un de ses rédacteurs à l'étude des moyens de se préserver du choléra. C'est ce rédacteur qui m'a fait connaître ce que l'on lui avait dit de certaines pratiques, préventives, mises en usages en Cochinchine, dans l'Inde et en Egypte : quant à moi, je n'en avais jamais entendu parler auparavant.

« Je ne veux prendre aucune responsabliité en ce qui concerne l'utilité du cuivre dans le traitement préservatif du choléra. Cette utilité me paraît bien douteuse : si le cuivre avait une efficacité réelle, il est probable qu'elle aurait été mise en évidence depuis longtemps, dans tous les pays où le choléra a sévi et surtout dans les parties de l'Inde où cette maladie est endémique.

« Je ne vois cependant aucun inconvénient à ce qu'on fasse, *avec sagesse*, des essais de traitement préventif à l'aide du cuivre, à la condition toutefois qu'on ne se laisse pas entraîner par une confiance trop grande dans un moyen probablement chimérique, à laisser de côté les prescriptions hygiéniques qui doivent tenir le premier rang, pour le moment, dans la prophylaxie du choléra. »

Recherches sur les moteurs à gaz. Note de M. A. WITZ

« De nombreuses expériences ont été faites sur les mélanges explosifs de qualité et de teneur diverses. Voici les conclusions auxquelles l'auteur est amené dès à présent :

« 1° Le relèvement des courbes de détente est dû à une combustion graduelle du mélange tonnant ; cette combustion est d'autant plus lente que la détente est plus rapide ; elle subit donc l'influence d'une action de paroi.

« 2° Le mode de combustion et par suite la forme de la courbe de détente sont influencés par la température de l'enceinte ;

« 3° Un excès de gaz étranger à la réaction tend non seulement à ralentir la combustion, mais cette combustion reste incomplète et cet effet est d'autant plus marqué que le mélange est plus pauvre ;

4° L'utilisation croît avec la vitesse de la détente.

5° L'utilisation croît avec la température de la paroi de l'enceinte.

« 6° Les pressions et les températures maxima varient en sens inverse $\frac{S}{V}$ du rapport de la surface de la paroi au volume de l'espace primitivement occupé par le mélange.

« Il ressort de ces expériences que l'action de paroi domine tous ces phénomènes. C'est donc le refroidissement qui déforme surtout le cycle et abaisse le rendement des moteurs à gaz tonnant. »

Note pour servir à l'histoire de la formation de la houille. Note de M. B. Renault.

Lorsqu'on réduit en lames minces et transparentes des fragments de houille choisis à la loupe et présentant à leur surface, sous un éclairage convenable, des indices d'organisation, l'intérieur peut alors être soumis utilement à l'examen microscopique. La houille offrant ce caractère extérieur favorable se trouve assez fréquemment sous forme de rognons dans les parties un peu argileuses du combustible exploité. ou même constitue des bancs d'une notable épaisseur dont les feuillets montrent à la surface, soit des empreintes variées de feuilles, soit des cicatrices corticales de Sigillaires, Lépidodendrons, etc.

L'auteur s'est livré à de nombreuses recherches, sur des échantillons ainsi obtenus, et de ses travaux, il résulte :

« 1° Que, dans beaucoup de cas, la houille ne peut provenir que de la tranformation sur place des éléments qui constituent les végétaux et dont elle a conservé la figure ;

« 2° Que le bois, aussi bien que l'écorce a contribué à la formation de la houille ;

« 3° Qu'en se convertissant en houille, les éléments organiques, cellules, trachéides, ont diminué de grandeur sur toutes leurs dimensions dans un rapport que l'on peut déterminer et dépendant de la densité primitive de la matière organique constituante.

Remarque sur le Phylloglossum Drummondii (*Keuze*). Note de M. C.-Eg. Bertrand.

Le Directeur-Gérant : H. Valette.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Expédition du Talisman. — Une dépêche de Rochefort annonce qne le *Talisman*, ayant à bord la commission de savants présidée par M. Milne-Edwards, est arrivée le 31 août à Rochefort, de retour de sa mission d'exploration des fonds de l'Océan. La mission est composée de MM. Milne-Edwards fils, président; Waillon et Pierre, professeurs au Muséum; Defolain, ancien officier de marine; Filhol, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, et Fischer, ancien aide naturaliste, chargé de faire l'exploration de la faune sous-marine dans les profondeurs de l'Atlantique.

La mission, partie de Rochefort, le 1er juin dernier, à bord de l'aviso le *Talisman*, a exploré entre les côtes de Portugal et de Mogador, où elle a fait une relâche de quelques jours : puis est allée aux îles Canaries prendre des vivres et faire l'ascension du pic de Ténériffe, de là, elle s'est dirigée sur les îles du Cap-Vert, puis a exploré la mer des Sargasses et enfin des Açores. L'exploration s'est faite très heureusement, et ses résultats seront très utiles pour la science.

L'outillage employé pour les dragages et les sondages sous-marins, a très bien fonctionné; les cordages, qui dans les précédentes missions, avaient offert de nombreux inconvénients, étaient remplacés par des fils d'acier qui ont permis d'opérer avec plus de rapidité et beaucoup moins de fatigue. C'est la troisième campagne qu'on entreprend. La première a eu lieu en 1880, dans le golfe de Gascogne; la deuxième, l'an dernier, dans la Méditerranée.

Dans cette dernière campagne, la sonde avait atteint une profondeur de 5,109 mètres : il est probable que, dans les localités explorées cette année, les profondeurs n'ont pas été aussi considérables. Mais d'après les renseignements parvenus par les explorateurs, on sait déjà que la faune y présente beaucoup plus d'intérêt pour les études géologiques-géographiques que dans les voyages qui ont eu lieu jusqu'ici.

Le choléra. — La mission chargée d'étudier le choléra en Égypte a été accueillie avec un empressement flatteur par les autorités égyptiennes. M. Strauss, chef de la mission n'a pas hésité à déclarer que, d'après ses recherches c'est bien le choléra asiatique qui règne en ce moment dans les différentes villes d'Égypte. De plus, voici la dépêche adressée par M. Pasteur à M. Dumas : « Je reçois ce matin des nouvelles télégraphiques de la mission Française en Égypte. Les observations sont très curieuses et sont absolument dans le sens que nous avions indiqué. » Aussitôt que des détails plus complets nous parviendront, nous nous empresserons de les faire connaître à nos lecteurs.

L'exposition aéronautique. — Parmi les étrangers qui ont visité l'exposition aéronautique du Trocadéro, on peut citer, dit *l'Aéronaute*, M. Frost, délégué par la Société aéronautique de la Grande-Bretagne et MM. les capitaines Lee et Trollope envoyés par le gouvernement anglais. On avait pensé faire de suite la distribution des récompenses ; mais en raison de la saison avancée, on a pensé qu'il valait mieux attendre le retour des vacances.

Lampe électrique à semi-incandescence. — M. P. Tihon a présenté à la Société des Sciences industrielles de Lyon une lampe électrique possédant l'intensité de l'arc voltaïque et la fixité de la lampe à incandescence. Voici la description qu'en donne l'inventeur. L'arc voltaïque se produit habituellement dans un milieu gazeux (l'air) sans cesse échauffé par lui et constamment renouvelé : cause de résistance et cause de variation.

Si les charbons d'une lampe étaient amenés en contact, la résistance serait considérablement diminuée, quant à l'arc il n'existerait plus et la lumière serait absolument fixe, mais très faible ; c'est d'ailleurs à la diminution de résistance, c'est-à-dire à la suppression de l'arc qu'il faut attribuer la diminution de la lumière. Il faut donc conserver l'arc pour avoir l'intensité, mais il faut le fixer en lui offrant un chemin solide d'un charbon à l'autre, au lieu de l'abandonner au milieu de l'air ; en me posant la question de cette manière, ajoute Mon-

sieur Tihon, j'ai été amené à appuyer deux charbons contre une tringle en matière réfractaire qui, devenant conductrice au point où elle est léchée par l'arc, offre à celui-ci un chemin facile dont il ne cherchera jamais à se détourner. Pour réaliser cette disposition, j'ai d'abord taillé dans un bloc de chaux une petite pièce prismatique dont la section est telle qu'un côté de ce petit prisme présente une baguette de 5m/m de large et de 2m/m de saillie, ce prisme est placé verticalement et deux charbons d'égale longueur légèrement inclinés sont appuyés contre lui par leur extrémité supérieure et restent séparés par la petite baguette saillante. Les deux charbons reliés aux deux fils d'une machine électrique en reçoivent le courant qui jaillit entre les deux pointes en contournant d'abord la petite saillie, mais celle-ci est instantanément portée à une température égale à celle de l'arc lui-même et acquiert de ce fait une certaine valeur de conductibilité qui, au besoin, maintiendra l'arc, alors même que pour une cause ou pour une autre le courant viendrait à faiblir considérablement, ce qui évite les extinctions. Mais là ne se borne pas l'avantage, la tringle de chaux incandescente émet elle-même une lumière au moins égale à celle de l'arc. Or cette incandescence ne saurait varier aussi rapidement que le courant qui alimente la lampe, de sorte que jouant le rôle d'un volant dans une machine à vapeur, la tringle de chaux absorbe d'abord la chaleur de l'arc, la transforme en lumière par son incandescence et distribue cette lumière avec régularité comme un tamis laisserait régulièrement passer la farine qu'on y verserait à la pelle.

Ajoutons que ces lampes ne reviennent pas à plus de 5 fr. —

Il faut dormir la tête au Nord. Nous recevons à ce sujet la lettre suivante de M. de Rocquigny.

Arras le 30 Août 1883.

Monsieur le Directeur,

En lisant l'article « Il faut dormir la tête au Nord » des Mondes du 18 août 1883, je me suis souvenu des faits analogues à ceux mentionnés per The Electrician.

Monsieur C. Viguier, dans une étude sur le sens de l'Orientation, insérée dans la Revue Philosophique de 1882 — Juillet. — n° 7 — p. 31, écrit ce qui suit :

« Y a-t-il donc un agent susceptible d'exercer sur les appa-
« reils des canaux une action continue, et variable suivant les
« diverses positions de la tête. A mon avis, cet agent existe et
« n'est autre que le magnétisme terrestre. Qu'une force partout
« présente soit sans aucune action sur notre organisme alors
« que nous le voyons influencé par les moindres variations de
« la lumière et de la chaleur, c'est ce qui serait déjà bien
« surprenant. Mais il est incontestable que non seulement les
« courants galvaniques exercent une action puissante sur
« notre système nerveux, mais que les aimants eux-mêmes
« produisent des effets bien marqués dans certaines affections
« nerveuses. Les expériences entreprises à la Salpétrière par
« M, Charcot ne laissent aucun doute à cet égard; et il doit y
« avoir quelque fondement à la pratique suivie par les paysans
« suédois qui se font enterrer pendant quelques heures dans
« la direction Nord-Sud, pour se guérir de leurs névralgies. »

L'auteur ajoute en note :

« Je tiens ce renseignement de M. Nordstrom, consul de
« Suède à Alger. Il est au reste bien prouvé, par les expérien-
« ces physiologiques, qu'il existe un rapport étroit entre l'a-
« gent nerveux et l'électricité, dont le magnétisme n'est qu'une
« forme. »

Dans une autre note l'auteur rapporte l'expérience suivante due à M. Ziégler, expérience dont M. Vogt a été témoin.

« M. Ziégler prend une lentille de fer doux ; il l'expose dans
« une situation telle qu'elle reçoive les rayons magnétiques,
« terrestres et les renvoie sur l'organe à étudier. En projetant
« ainsi sur le cœur d'un lapin les rayons magnétiques ainsi
« concentrés, on change le rhythme du cœur : on provoque, si
« l'on concentre les rayons sur l'intestin, des mouvements
« péristaltiques violents (journal officiel — 18 mai 1881). Les
« faits précédents vous paraîtront peut-être, monsieur l'abbé,
« ajouter quelques degrés de probabilité à la théorie exposée
« par the Electrician de Londres.

Veuillez agréer, etc.

G. de Rocquigny

BIBLIOGRAPHIE

ÉTUDE SUR LES CORPS A L'ÉTAT SPHÉROIDAL (4me édition) *par* M. BOUTIGNY d'Évreux (1).

De même que Bernard Palissy, devançant son époque de deux siècles, expliquait l'histoire de la terre et la vraie nature des fossiles aux savants de son temps qui méprisaient de telles découvertes, de même M. Boutigny (d'Évreux), découvrant les principes qui serviront de base à la physique du vingtième siècle, s'efforce en vain, depuis cinquante ans, de les faire admettre par l'Académie des sciences, qui repousse les faits et les expériences avec le même dédain que les savants du seizième siècle témoignaient aux théories de Bernard Palissy. Que je plains certains académiciens, quand, dans un demi-siècle, on mettra en regard les travaux mémorables de M. Boutigny et leur conduite à l'égard de ce savant modeste, qui ne tardera pas à être regardé comme l'un des plus grands génies du dix-neuvième siècle ! Malgré ses quatre-vingt-cinq ans, M. Boutigny vivra assez longtemps, espérons-le, pour voir triompher les principes de la nouvelle physique qu'il a établie par des expériences inébranlables. Mais que dis-je ? la plupart de ses idées, reprises en sous-œuvre, sont audacieusement données aujourd'hui comme choses nouvelles par des auteurs qui se gardent de citer son nom et de rappeler ses travaux. Académiciens, que vous êtes petits en face de cet octogénaire que vous dépouillez des découvertes auxquelles vos prédécesseurs ont refusé la justice qu'elles réclamaient ! Si jamais vie de savant démontra l'inutilité des académies, ce sera bien celle de l'honnête homme et du travailleur infatigable dont nous parlons. Mais entrons dans le détail.

En 1842, M. Boutigny publiait un livre ayant pour titre : *Base d'une nouvelle physique, ou Découverte d'un quatrième état des corps, l'état sphéroïdal*. La quatrième édition vient de

(1) Nous voulions rendre compte par nous-même de ce bel ouvrage, mais le temps nous ayant manqué, nous ne pouvons mieux faire que de publier l'excellent compte-rendu qu'en a donné M. le Docteur TISON dans la *Revue du Monde Catholique*. H. V.



paraître avec ce titre : *Études sur les corps à l'état sphéroïdal.* (In-8°, librairie Germer Baillière.) Cet ouvrage (je parle surtout de la première édition) pose les bases d'une nouvelle physique et renverse celle qui est encore enseignée aujourd'hui. Il démontre en effet que l'équilibre de température, base de la théorie actuelle de la chaleur, n'existe pas pour les corps à l'état sphéroïdal. On connaît cette curieuse expérience souvent répétée dans les cours, et qui consiste à retirer d'un creuset chauffé à blanc de la glace ou du mercure solide (le mercure se solidifie à — 39°). Dans une nombreuse série d'expériences, M. Boutigny démontre péremptoirement que les lois de la physique ne s'appliquent pas aux corps à l'état sphéroïdal, soit qu'on considère leur température propre, celle de leur vapeur ou celle du vase qui les contient. Ces expériences ont permis d'expliquer la cause de ces explosions de chaudières à vapeur qui arrivent malgré toutes les précautions et sans cause connue, dit-on, comme celle qui a désolé Marnaval il y a quelque temps. Depuis cet accident, on a imaginé des explications, on a inventé différents moyens de remédier à ces explosions, mais personne n'a prononcé le nom de M. Boutigny, ni à l'Institut, ni dans les journaux scientifiques. Mais que dis-je ? M. Boutigny a construit et fait fonctionner des chaudières inexplosibles.

On se tromperait fort si l'on croyait que les expériences de M. Boutigny ne dépassent pas les limites d'un petit coin de la physique : loin de là ! Dans une deuxième partie, il montre les résultats surprenants que la chimie peut en tirer, soit pour l'étude des corps connus, soit surtout pour la découverte de nouveaux composés. On trouvera là des méthodes très intéressantes, et qui donneront des résultats à ceux qui les mettront en pratique. Nous ne croyons pas nous tromper en avançant que la *dissociation*, qui a illustré à jamais le nom de Henri Sainte-Claire Deville, se trouve en germe dans les expériences de M. Boutigny. Passant à la théorie dans une troisième partie, l'auteur aborde la physique générale de l'univers, et y énonce une foule d'idées, dont plusieurs ont déjà reçu la confirmation de savants, qui se sont bien gardés de dire que M. Boutigny avait affirmé les mêmes résultats trente, quarante ou cinquante ans auparavant.

M. Boutigny a démontré l'existence de la force répulsive

longtemps niée par les académiciens, et admise aujourd'hui par M. Faye pour expliquer la queue des comètes.

M. Boutigny a dit depuis 1842, si ce n'est même avant, que la Lune était d'origine volcanique, mais qu'elle n'a jamais eu de volcans, et il l'a dit malgré Laplace, qui attribue les aérolithes aux volcans lunaires. Il regarde ces mêmes astres comme lumineux par eux-mêmes et provenant des volcans du Soleil, bien qu'on répète encore aujourd'hui, dans tous les livres, l'hypothèse de Lagrange et de Gay-Lussac, d'après laquelle les aérolithes seraient de petites planètes qui ont échappé jusqu'alors à nos regards, et qui, venant à s'engager dans notre atmosphère, éprouvent par le contact de l'air une élévation de température capable d'en déterminer l'explosion. Ce qui serait vrai, d'après M. Heiss de Munster, c'est que les aérolithes s'éteignent en arrivant dans l'atmosphère terrestre.

En 1842, M. Boutigny démontrait par l'état sphéroïdal et par l'analogie, que Mars devait avoir au moins deux satellites : le 11 août 1877, M. Asaphe Hall, de l'observatoire de Washington, trouvait le premier satellite de Mars, et, le 17 du même mois, il découvrait le second.

Que de choses de ce genre nous aurions encore à dire ! L'ouvrage de M. Boutigny est, en réalité, un de ces livres où la physique est portée à une hauteur peu commune, et où les méthodes permettent de prévoir des découvertes aussi étonnantes que celles que je viens de rapporter.

Je passe sous silence bien d'autres questions auxquelles M. Boutigny a touché avec beaucoup de bonheur. Il faudrait cependant signaler sa manière de voir sur la constitution de la matière et le groupement des atomes. Ce dernier sujet a été traité avec beaucoup de bonheur par M. Gaudin dans les *Actualités scientifiques* de M. l'abbé Moigno : *l'Architecture du monde des atomes,* dévoilant la structure des composés chimiques et leur cristallogénie (in-12, bureau du *Cosmos*). Monsieur Gaudin fait exception parmi les savants de notre pays, qui se bornent trop à l'étude des faits particuliers, sans chercher les liens qui les rattachent les uns aux autres. Il généralise et cherche à déduire les propriétés inabordables pour les sens, de celles que ces organes nous permettent d'étudier.

Docteur Tison.



El Gran Cometa de 1882, par el P. Eurique M. Cappelletti. — Cette brochure que nous venons de recevoir est une étude sur l'aspect et la marche de la comète de 1882. Les cinq magnifiques planches photographiées que le savant auteur a jointes à son mémoire le feront certainement rechercher et apprécier par tous les astronomes.

PHYSIQUE DU GLOBE

LA CATASTROPHE D'ISCHIA

Tous les journaux politiques quotidiens ont suffisamment annoncé cette épouvantable catastrophe. Il était donc inutile que le *Cosmos* enregistrât les morts, les blessés, le dévouement des sauveteurs, en un mot tous les navrants détails de cet effroyable accident arrivé le 28 juillet dernier à 9 h. 50' du soir, et qui a alimenté, pendant plusieurs jours, la presse quotidienne.

Mais ce qui était dans le rôle du *Cosmos*, c'était d'étudier les causes de la catastrophe elle-même ; d'autant plus que beaucoup trop de narrateurs compétents ont cherché, comme toujours, à expliquer les causes par des hypothèses plus ou moins bizarres.

Nous nous empressons donc de publier cette étude due à un vrai spécialiste, M. Virlet d'Aoust, ingénieur, étude qui malheureusement se termine en annonçant que la tragédie n'est que commencée et qu'elle doit avoir tôt ou tard son dénouement.

A QUELLE CAUSE L'ÉVÉNEMENT DE L'ILE D'ISCHIA EST-IL DU ?

Pour bien faire comprendre la valeur de la question posée ci-dessus, il est nécessaire d'entrer d'abord dans quelques détails sur la manière dont les volcans se sont formés. Dans un article sur l'*Origine intracrustale des volcans* inséré dans les comptes-rendus du *Congrès international de Géologie* de 1878, nous démontrions qu'ils se sont engendrés, non à la base, mais dans l'intérieur même de la croûte solidifiée du globe.

La présence de l'eau, dans tous les phénomènes volcaniques,

indique, en effet, qu'ils ne peuvent se produire, par *réactions chimiques*, qu'à une assez faible profondeur. Ces réactions développent assez de chaleur pour produire l'incandescence et la fusion des matières qui constituent les laves, en même temps que les gaz qui se produisent, mêlés aux vapeurs d'eau, tendent, en vertu de leur force expansive et sous l'action d'une énorme pression, à refouler ces matières fondues. Il en résulte nécessairement des luttes intérieures qui agitent et ébranlent le sol, qu'elles finissent par déchirer, et alors, toutes les matières gazeuses, toutes les matières fondues ou pulvérulentes s'échappent de l'intérieur, avec la violence et le fracas qui, d'ordinaire, accompagnent les éruptions volcaniques.

Après ces éruptions qui durent souvent pendant des années ou qui se renouvellent par intermittence, ces volcans épuisés, entrent ordinairement dans des périodes de repos d'une durée également variable, mais se prolongeant parfois pendant des centaines d'années. Puis, lorsque par suite de nouvelles réactions intérieures, ils font de nouveaux efforts pour se remettre en activité, les bruits, les grondements souterrains, les chocs et les tremblements de terre recommencent à se faire entendre et à se faire sentir, jusqu'à ce que le sol cède encore une fois, sous ces efforts réitérés et ouvre, comme par le passé, une issue par où toutes les matières s'échappent avec d'autant plus de force et de bruit que les obstacles à vaincre ont été plus résistants.

C'est ainsi, par exemple, que la terrible et formidable éruption du Vésuve, de l'an 79 de notre ère, devenue à jamais célèbre par la mort de Pline et l'ensevelissement des villes de Stabia, de Pompéïa et d'Herculanum, avait été précédée par un phénomène précurseur, par un violent tremblement de terre qui s'était fait ressentir une dizaine d'années à l'avance, dans toute la région. A cette époque, le Vésuve était depuis si longtemps en repos, qu'on avait même perdu le souvenir de son origine volcanique.

De même, le volcan d'Ischia, après avoir anciennement subi différentes périodes de grandes agitations qui avaient successivement forcé des colonies, attirées d'abord par la douceur d'un climat admirable et surtout par la merveilleuse fécondité du sol, à émigrer de nouveau, était entré depuis près de six cents ans (en 1302) dans une période de calme qu'il tend évidemment aujourd'hui à remplacer par une nouvelle période

d'activité, car les secousses de tremblement de terre de ces dernières années, ne sont que les phénomènes avant-coureurs d'une future éruption, à laquelle on avait cru un instant à Naples.

Mais, quand aura lieu cette éruption nouvelle ? On ne peut malheureusement rien dire de précis à ce sujet ; elle peut se faire attendre bien des années encore, car qu'est-ce que des années en Géologie ? Ce n'est pas même des heures pour nous. Ce que l'on peut seulement prédire dès aujourd'hui, c'est que, tôt ou tard, elle aura lieu. En conséquence, en prévision du fait à venir, les habitants, qui, quoiqu'on ait pu leur conseiller, vont, comme toujours, s'empresser de reconstruire leurs habitations sur place, devraient tout au moins, établir dans leur île, comme au Vésuve, un système d'observations séismiques qui pourrait les prévenir quelque peu à l'avance, des dangers qui peuvent les menacer de nouveau et leur faire éviter, par ce moyen, d'être encore une fois ensevelis, à l'improviste, sous des ruines.

C'est donc une erreur de croire, comme on l'a dit et imprimé, que les derniers événements d'Ischia ont été produits par des éboulements du sol qui se seraient principalement fait sentir là où les sources thermales sont les plus abondantes. Ces points doivent, à vrai dire, présenter une moindre résistance, puisqu'ils sont établis sur des lignes de fracture, et c'est sans doute par suite de cette circonstance que la ville de Casamicciola, où elles sont le plus multipliées, a dû être frappée plus fortement que les autres localités dont, du reste, aucune ne paraît avoir entièrement échappé aux effets de la dernière secousse, laquelle a agité, non seulement toute l'île, mais a aussi ébranlé le sol de Procida et des autres petites îles voisines, en même temps qu'elle s'est fait sentir jusqu'à Naples et Pouzzoles, ce qui indique qu'elle s'est principalement propagée du Sud au Nord.

L'ondulation qui fut précédée par des nuages noirs et des bouillonnements de la mer au voisinage des côtes et qui a été assez forte pour crevasser le sol de l'île, a été suivie le 3 août, on ne l'a pas assez remarqué, par une nouvelle secousse, mais qui n'a réagi, cette fois, que sur le village de Forio dont elle a achevé la destruction. A cette occasion, nous ne croyons pouvoir mieux faire que de rappeler ce que nous racontait, en Amérique, un compatriote fort instruit, surpris, un jour, par

un fort tremblement de terre, au moment où il parcourait une des rues du Mexico : — « Tout à coup, nous dit-il, j'entendis « un bruit souterrain fort étrange, je me sentis vaciller comme « si j'avais été sur le pont d'un navire agité par un fort tan- « gage et j'aperçus le sol de la rue onduler assez fortement, « pour voir disparaître, en partie, derrière la *vague terrestre*, « les maisons de son extrémité opposée. »

Comme pour la précédente secousse de 1881, le Vésuve n'ayant ressenti aucun effet du dernier tremblement de terre d'Ischia, et étant resté au contraire parfaitement calme (le sismomètre du professeur Palmiéri n'a même pas fait pressentir l'évenement), c'est conséquemment une preuve bien évidente de l'indépendance absolue des deux foyers volcaniques voisins; fait que nous avions déjà démontré d'une manière générale.

On a aussi invoqué les affaissements de mines comme pouvant expliquer les derniers événements d'Ischia, mais les personnes qui ont indiqué cette cause, ne paraissent pas avoir la moindre idée des effets que peuvent produire des éboulements, dans de simples boyaux de mines, que le seul foisonnement du sol suffit, la plupart du temps, à rendre insensibles à la surface. Tout le sous-sol de Paris est sillonné de galeries d'immenses carrières, en partie converties en catacombes; il s'y produit bien de temps en temps, des éboulements qui occasionnent parfois, à la surface, de petits accidents locaux, mais on n'a jamais supposé qu'ils pussent amener la destruction partielle ou complète de la capitale de la France. Ces accidents sont si minimes, qu'ils n'ont absolument rien de comparable aux effets des tremblements de terre ou aux affaissements géologiques qui ont amené, par exemple, l'anéantissement d'un grand nombre de cônes volcaniques, tels que ceux du Vésuve, de Santorin (l'ancienne Théra), du Papandanyand, l'un des plus grands volcans de l'île de Java, etc.; ce dernier s'est affaissé tout-à-coup, en 1772, d'une hauteur de plus de 1,300 mètres (environ 4,000 pieds).

Le mont Epoméo qui domine aujourd'hui l'île d'Ischia, à l'altitude probablement très variable de 840 mètres, ne présentant aucune trace de cratère, paraît avoir été formé à la manière de l'île Georges, dans le golfe de Santorin qui, surgie

en 1866, du sein de la mer (1), s'est successivement haussée par des éruptions de laves sous-marines ou en sous-sol. Les dépôts de coquilles marines, parfaitement identiques à celles qui vivent naturellement dans la mer environnante, que l'on rencontre à différentes hauteurs sur les flancs de l'Epoméo, témoignent bien que tel a été aussi en grande partie du moins, le mode de formation de l'île.

Du reste, ces exhaussements par éruption en sous-sol, ont été très fréquents en Amérique et nous avons pu y vérifier, entre autres, celui du célèbre volcan de Jorullo (Mexique) qui, en 1759 a été surélevé d'environ 550 pieds. L'Epoméo est bien entouré, lui, vers sa base, par dix ou douze volcans secondaires, mais ils ne paraissent pas avoir projeté, par leurs cratères, autre chose que des cendres ou rapillis, les éruptions de laves s'étant faites par les parties inférieures, à travers les crevasses du sol.

Virlet d'Aoust

(Ingénieur des Mines.)

ÉLECTRICITÉ

Sur le Phénomène d'induction produit dans l'électro-moteur de Griscom

par M. Bandsept *ingénieur*.

L'avenir est aux bons moteurs de faible puissance. Le jour où l'on canalisera l'électricité, il s'en suivra un grand emploi de cet agent, comme force motrice, pour des usages domestiques nombreux.

Dans l'établissement des petits moteurs, c'est la question : économie et facilité de construction qui prend la plus grande

(1) Après 154 ans de repos. Par la comparaison d'observations que nous avions pu faire en 1830, nous avions prédit l'apparition de cette nouvelle ile, pour une époque un peu plus rapprochée. (*Bulletin de la Société Géologique de France*, tome VII, page 261)

importance. C'est pour cette raison que les électro-moteurs sont généralement établis d'après le principe de la bobine de Siemens.

Un petit-moteur qui aurait le mérite d'éviter une bobine, toujours coûteuse à enrouler, satisferait entièrement à la condition qui s'impose. Nous ne sachions pas que l'on ait construit, jusqu'à présent, un moteur de ce genre. La solution paraît difficile ; mais elle ne doit pas être impossible. L'étude des petits-moteurs a donc un intérêt direct.

Dans l'électro-moteur de Gricom, il se produit un phénomène très intéressant qui souvent a été signalé à l'étude de ceux qui cultivent la science de l'Électricité. Il s'agit de l'effet avantageux des courants induits, dans ce moteur. On n'a pas encore expliqué, d'une manière complète, pourquoi l'appareil bénéficie des courants induits qui s'y trouvent développés.

Mr Heap, le représentant de Mr Griscom, en Angleterre, a donné une théorie de cette machine. Elle ne fournit aucune explication du fait curieux que l'on connaît

Mr du Moncel a aussi traité cette question, dans le N° du 16 décembre 1882 de « La Lumière électrique » ; ainsi que dans une note publiée par « l'Electricien » le 13 février, et ayant pour titre ; « Sur les caractères des courants induits résultant des mouvements réciproques de deux corps magnétiques parallèles à leur axe ». Il arrive à cette conclusion, que les courants induits dûs au rapprochement de l'inducteur du noyau polarisé sont de même sens que le courant qui a provoqué l'aimantation de celui-ci, quand les pôles opposés l'un à l'autre, au moment de ce rapprochement, sont de même nom : — ce qui est l'inverse des cas ordinaires d'induction électro-magnétique.

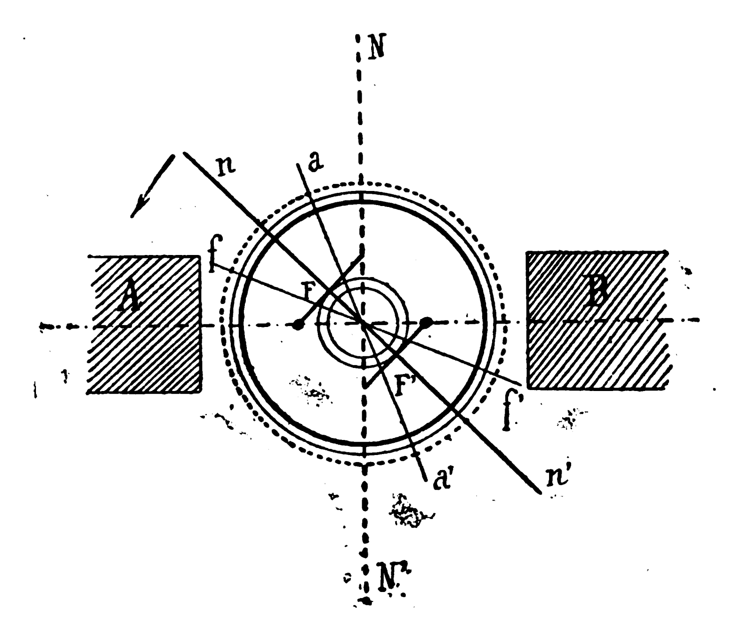
C'est cette circonstance qui expliquerait le fait mentionné pour le moteur Griscom.

Le principe ainsi énoncé, et rapporté aux machines, revient à dire que les courants induits marchent dans un sens favorable, quand l'inducteur se meut devant les spires de fil ; mais qu'il n'en est plus de même, lorsque les spires se meuvent devant l'inducteur, — ce qui est le cas des machines dynamo.

Pour expliquer directement pourquoi l'effet d'induction est différent dans les deux cas, il suffit de rechercher comment l'entraînement du magnétisme de l'anneau et du fil, par la rotation, se fait dans les machines que l'on considère.

Dans les machines dynamo-électriques, les pôles inducteurs ne sont pas assez puissants pour maintenir les pôles de l'anneau dans la position théorique déterminée par l'influence des inducteurs.

La ligne des pôles est entraînée par la rotation rapide de l'anneau et le déplacement de l'axe neutre magnétique est d'autant plus considérable que la vitesse de la machine est plus grande.



Le noyau de l'induit n'est pas seul soumis à une action de ce genre. Les fils de l'anneau éprouvent aussi cet effet. Mais le déplacement continuel du magnétisme dans la matière du noyau se fait plus aisément qu'il ne se fait dans le fil qui recouvre ce noyau. Pour une vitesse donnée de l'anneau, l'angle d'entraînement pour le fil est donc plus grand que l'angle d'entraînement pour le noyau. Le fer doux de l'armature mobile agit comme inducteur sur les spires. Il s'en suit que l'entraînement du magnétisme de l'anneau (noyau et fil), correspond à une différence des actions exercées sur ces deux éléments composants.

Ainsi, les points de contact des frotteurs de la machine, ne

correspondent pas aux positions théoriques d'entraînement du magnétisme, dans le fil et dans l'anneau. Le maximum de courant que l'on *peut* recueillir, *ne représente donc pas la somme des effets d'induction disponibles.*

AB — Pôles inducteurs. *NN'* — Ligne neutre théorique. *nn'* — Ligne neutre magnétique, par suite de l'entraînement du magnétisme de *l'anneau.* C'est sur cette ligne que se trouvent les points de contact des frotteurs *FF'* avec le collecteur.

Or l'entraînement magnétique dans le *fil*, détermine une ligne neutre *ff'*, surl aquelle devraient se trouver les points de contact des frotteurs; pour recueillir le maximum de courant dû à l'induction directe.

L'entraînement dans le noyau détermine aussi une ligne neutre *aa'*, sur laquelle il faudrait placer les contacts; pour recueillir le maximum de courant dû à la réaction magnétique du noyau.

Le courant que l'on recueille sur l'axe neutre *nn'*, ne constitue donc pas la somme des effets d'induction maximum, produits dans les deux parties de l'anneau.

Mais quand l'inducteur se meut devant l'anneau, l'action magnétique a lieu également, et en même temps, dans les deux parties de l'armature. Les positions de maximum d'induction directe dans le fil et de réaction magnétique du noyau se confondent, et *l'on peut recueillir la somme des effets ainsi produits.*

Cette circonstance expliquerait peut-être pourquoi, dans l'appareil de Mr Griscom, le moteur bénéficie mieux des courants qui s'y trouvent développés, que cela n'a lieu dans d'autres moteurs.

Elle montre encore que, dans la transmission de la force par l'électricité, le magnétisme est supérieur pour la machine dans la condition de réceptrice, à ce qu'il est pour la machine dans la condition de génératrice; à cause de la différence de vitesse des deux machines. Ce fait a été indiqué par Mr Frolich, qui en a donné une démonstration dans son travail: « Sur le transport électrique de l'énergie » (voir « Electricien » du 1er Avril 1883 et « La Lumière électrique » du 24 Mars).

Enfin, la différence d'entraînement du magnétisme dans le fil et dans la matière du noyau, fait voir, qu'à tous égards, il y a avantage à employer du gros fil, pour les machines dynamo-életricques — que ces machines soient destinées au

transport de la force, ou qu'elles soient spécialement étudiées comme petits-moteurs.

La théorie que l'on vient d'exposer serait encore vraie, si l'on supposait que le fil de l'anneau soit moins résistant que la masse de fer doux, formant le noyau. Il y aurait toujours une certaine quantité d'action, venant à la décharge des deux effets d'induction de l'armature. Au contraire, lorsque l'électro-aimant passe devant les spires, le magnétisme disponible représente la somme de ces effets.

On conclut de là, qu'au point de vue de l'entraînement du magnétisme, par la rotation, il y aurait avantage à donner une vitesse différentielle aux éléments de l'anneau ; c'est-à-dire au fil et noyau. Cette condition n'est guère réalisable en pratique.

CHIMIE

Nouvelles recherches sur l'iodure d'azote

par M. Antony Guyard.

Malgré les travaux considérables déjà accumulés par les savants de notre époque sur la chimie minérale, de nouvelles voies apparaissent et se révèlent de temps en temps pour récompenser le travail des chercheurs infatigables. La communication qui suit, présentée à l'Académie des sciences est une étude de ce genre ; elle découvre en effet dans l'iode une propriété qu'on était loin de lui soupçonner, du moins à si haut degré.

Intangibilité lumineuse de l'iodure d'azote. — L'iodure d'azote placé dans l'eau, ou mieux encore dans l'ammoniaque aqueuse, est aussi sensible aux vibrations lumineuses qu'aux vibrations calorifiques et sonores qu'au contact d'un corps étranger. Sous l'influence de la lumière, l'iodure d'azote se détruit rapidement avec *effervescence* de gaz azote pur, en même temps qu'il se forme de l'iodure d'ammonium et un peu d'iodate d'ammoniaque. Au sein de l'eau, la décomposition se produit tranquillement d'abord, et se termine par une violente

explosion ; dans l'ammoniaque au contraire, la décomposition quelque énergique qu'elle soit, se fait tranquillement jusqu'à disparition complète de l'iodure,

« L'iodure d'azote est aussi sensible à la lumière diffuse qu'à la lumière directe ; la rapidité de sa décomposition est proportionnelle à l'intensité lumineuse.

« La décomposition de l'iodure d'azote se fait tout aussi bien à la température ordinaire que dans un rapide courant d'eau à 10°, 5° ou 1°. Le spectre calorifique n'a aucune action sur la décompositon qui est due uniquement à la lumière, mais le spectre coloré agit puissamment : le maximum d'intensité de décomposition se trouve dans le jaune et le minimum dans le violet.

« *Phénomènes chimiques de la décomposition lumineuse de l'iodure d'azote.* — Quand l'iodure d'azote a pour formule $AzH^2 I$, il se décompose intégralement dans l'eau, sans faire explosion, sous l'influence lumineuse, suivant l'équation $2(AzH^2 I) = AzH^4 I^2 + Az$, qui est absolument conforme aux faits observés. Le plus souvent, l'iodure d'azote n'a pas cette formule ; mais il renferme des quantités plus ou moins considérables de ce corps, de sorte que l'iodure d'azote se décompose toujours partiellement suivant l'équation précédente, puis fait explosion quand le corps $AzH^3 I$ est détruit. La décomposition dans l'ammoniaque s'explique facilement à l'aide de toutes les formules de l'iodure d'azote. Avec la formule $AzHI^2$, qui est typique, on obtient l'équation suivante :

$$5(AzHI^2) + 12(AzH^3) = 10\,AzH^4 I + 7\,Az,$$

qui est conforme à l'expérience Les corps de même formule dégagent plus d'azote au sein de l'ammoniaque qu'au sein de l'eau. Dans l'eau c'est toujours du biiodure d'ammonium qui se forme ; dans l'ammoniaque, c'est de l'iodure d'ammonium.

« *Des radiomètres chimiques, ou photomètres à iodure d'azote.* — Je propose d'appliquer la sensibilité photochimique de l'iodure d'azote, placé dans l'ammoniaque aqueuse, à la photométrie et à la détermination de l'équivalent chimique de la lumière et de son équivalent mécanique. Tout instrument transparent, renfermant de l'iodure d'azote et de l'ammoniaque, et à l'aide duquel on peut peser ou mesurer le gaz azote dégagé pendant la réaction lumineuse, est un radiomètre ou photomètre chimique. Pour la pratique, je recommande un instrument ayant la forme d'un matras d'essayeur, dont le col, her-



métiquement fermé par un bouchon à l'émeri, est divisé en centimètres cubes et en dixièmes. Ce col porte comme la burette de Gay-Lussac, un tube extérieur latéral, portant un ajutage fermé par un caoutchouc et une pince à sa partie inférieure (1). Pour ce servir de cet instrument, on introduit dans le matras $1^{gr},27$ d'iode, on remplit complètement d'ammoniaque à 22°, on bouche hermétiquement en excluant toute bulle d'air et l'on expose le tout à la lumière.

« l'azote s'accumule peu à peu dans le col de l'instrument, véritable burette à lumière ; pour faire la lecture, on vide le tube latéral jusqu'à ce que le niveau soit le même dans le tube et dans la burette. $1^{gr},27$ d'iode dégage $33^{cc},5$ d'azote. Des essais quantitatifs ont montré que la réaction finale est la même, soit qu'on emploie l'iode ou l'iodure d'azote, soit qu'on donne à l'iodure d'azote le temps de se former ou qu'on expose directement l'iode et l'ammoniaque à la lumière. La réaction a lieu suivant la formule approximative :

$$13\,AzH^3 + 10\,I = 10\,(AzH^4\,I) + 3\,Az.$$

« *Préparation de l'azote, de l'iodure d'ammonium et l'iodate d'ammoniaque, sous l'influence de la lumière.* — Cette préparation, qui est une des expériences de cours les plus intéressantes qu'on puisse imaginer, suivant que l'appareil à iodure d'azote est maintenu dans l'obscurité ou qu'on y fait tomber le faisceau lumineux d'une lampe électrique, peut recevoir une application immédiate pour la préparation de l'iodure d'ammonium et de l'iodate d'ammoniaque. On mélange de l'iode à un excès d'ammoniaque, et on expose à la lumière : quand tout l'iode a disparu, on distille ou l'on évapore pour recueillir ou chasser l'excès d'ammoniaque ; on fait cristalliser l'iodure d'ammonium, et l'on trouve l'iodate dans les eaux mères.

« *Préparation de l'iodure d'azote.* — Quand on mêle de l'iode et de l'ammoniaque aqueuse, l'iode se partage en deux parties égales : l'une forme de l'iodure d'ammonium, l'autre de l'iodure d'azote

$$3\,AzH^3 + 4\,I = 2\,AzH^4\,I + AzHI^2 \text{ (Odling-Guyard)},$$
$$5\,AzH^3 + I^6 = 3\,AzH^4\,I + Az^2\,H^3\,I^3 \text{ (Bunsen)}.$$

Ensuite, sous l'influence de la lumière et en présence d'un excès d'ammoniaque, il se forme encore de l'iodure d'ammonium

(1) Cet instrument se trouve chez MM. Alvergniat frères, à Paris.



et il se dégage de l'azote. Il se passe donc deux phénomènes bien distincts: un phénomène purement chimique, puis un phénomène photochimique. De nombreuses expériences ont montré que les choses se passent surtout comme l'indique l'équation d'Odling. Il résulte aussi de ces expériences que, quand on emploie un excès d'iode, relativement à l'ammoniaque, l'iodure d'ammonium formé se transforme en biiodure aux dépens de l'iodure d'azote, et que l'iodure d'azote formé se rapproche de la formule $AzH^2 I$. Avec des quantités convenables d'iode et d'ammoniaque, les corps formés se rapprochent de la formule $AzH I^2$; avec un excès d'ammoniaque, il se forme un peu plus d'iodate d'ammoniaque. De plus, les iodures d'azote de formule $AzH I^2$ ne sont que fort peu altérés par des lavages à l'eau pure. Enfin, l'ammoniaque forme de l'iodure d'azote avec le second équivalent d'iode du biiodure d'ammonium. Ces faits expliquent les phénomènes observés dans la préparation de l'iodure d'azote.

« En opérant dans les conditions normales, et en représentant par $x(AzH^4 O)$ l'excès d'ammoniaque qu'il faut toujours employer pour préparer convenablement l'iodure d'azote, la formule la plus simple qu'on puisse donner pour se conformer aux faits observés est la suivante :

$$x(AzH^4 O) + 233 (AzH^4 O) + I^{303}$$
$$= AzH^4 OIO^5 + 154 (AzH^4 I + \underbrace{10(Az^8 H^9 I^{15})}_{\text{Iodure d'azote.}} + 227 HO + x(AzH^4 O).$$

« La formule $Az^8 H^9 I^{15}$, qui se rapporte à de l'iodure d'azote lavé, n'est pas très éloignée de la formule $Az^8 H^8 I^{16} = 8(AzHI^2)$ que possède l'iodure non lavé, tel qu'il existe dans le milieu où il a pris naissance. Avec un excès d'ammoniaque représenté par $2x(AzH^4 O)$, il se forme à peu près deux fois plus d'iodate d'ammoniaque ; la formule de l'iodure d'azote se complique aussi, mais il renferme surtout un corps de formule $Az^3 H^3 I^5$, qui ne s'éloigne pas beaucoup du corps $Az^3 H^3 I^6 = 3(AzHI^2)$ que je considère comme l'iodure typique résultant du mélange d'ammoniaque et d'iode.

« J'estime que toutes les formules données par les expérimentateurs sont exactes, mais se rapportent à des corps préparés dans des conditions différentes et lavés à l'eau ou à l'ammoniaque.

« *Propriétés de l'iodure d'azote.* — Tous les iodures d'azote

sont intangibles à la lumière en présence d'eau ou d'ammoniaque aqueuse. Tout ceux que j'ai préparés par l'action de l'iode sur l'ammoniaque aqueuse se décomposent avec effervescence d'abord, puis avec une violente explosion quand on les traite par de l'acide sulfurique, de l'acide clorhydrique ou de l'acide sulfureux, même très dilués. Tous les iodures d'azote sont dissous sans décomposition par l'hyposulfite de soude avec formation d'iodure de sodium, d'ammoniaque libre et de sulfate d'ammoniaque. L'ammoniaque libre est celle qui entre dans la constitution de l'iodure d'azote; l'ammoniaque du sulfate provient de l'azote existant à l'état de triodamine dans l'iodure d'azote. Dans mon Mémoire, je développe l'équation de cette réaction qui m'a servi à analyser l'iodure d'azote.

« L'iodure d'azote est en partie décomposé par l'iodure de potassium, à l'abri de la lumière, avec formation de biiodure de potassium; le biiodure ainsi formé ne renferme pas trace d'ammoniaque, et il reste un iodure d'azote insoluble dans l'iodure alcalin. $AzHI^2$ perd un équivalent, ou une partie de cet équivalent d'iode, pour former un nouvel iodure. Sous l'influence de la lumière, au contraire, l'iodure d'azote est complètement décomposé par l'iodure de potassium, et la liqueur renferme de l'iodure d'ammonium. Voilà des réactions bien tranchées, qui seraient inexplicables si l'on ignorait le rôle que joue la lumière.

« Le cyanure de potassium dissout l'iodure d'azote avec dégagement d'azote, même à l'abri de l'action de la lumière.

« *Iodure double de cuivre et d'azote.* — L'iodure d'azote prend naissance toutes les fois qu'on traite un biiodure soluble, en solution un peu concentrée d'ammoniaque: le corps a la propriété de se combiner au biiodure de cuivre, pour former un corps en petits cristaux grenat violacés, qui est l'iodure double de cuivre et d'azote. La formule de ce corps, qui a été analysé, est la suivante: $Cu^2 I^2 Az^2 H^4 I^2$ .Le corps se prépare très facilement en traitant une eau céleste en solution ammonicale d'un sel de cuivre par du biiodure de potassium. Au bout de quelques minutes, il se dépose une masse cristalline grenat, brillante, qui est l'iodure double.

« Ce corps, après dessication, est très stable, et cependant il renferme deux des corps les plus instables de la Chimie, le biiodure de cuivre et l'iodure d'azote. Il est totalement décomposé par le lavage à l'eau, avec formation de biiodure d'am-

monium et d'un oxyiodure de cuivre, couleur bronze, dont la formule est $Cu^2 O^4 I$. La propriété caractéristique de cet oxyiodure est de se décomposer sous l'influence de la chaleur, en oxyde de cuivre noir, en iode et oxygène.

« L'iodure double de cuivre et d'azote est décomposé par l'ammoniaque aqueuse : il se forme une dissolution ammoniacale bleue de biiodure de cuivre, et il reste un résidu explosif d'iodure d'azote ne renfermant pas de cuivre.

« Quand on chauffe légèrement l'iodure double, on obtient un résidu de sous-iodure de cuivre blanc, parfaitement pur ; il se dégage de l'iode et les produits de la décomposition de l'iodure d'azote. Quand on le distille à sec, on obtient du sous-iodure de cuivre et d'abondantes vapeurs brunes, violettes et ammoniacales. Les vapeurs brunes se condensent en un produit noir, décomposable par l'eau avec formation d'un iodure d'azote noir cristallisé, tout à fait semblable à l'iode, mais qui se distingue de tous les autres iodures d'azote, parce qu'il se dissout *avec effervescence* dans une solution de potasse ou de soude. Il se dégage de l'azote ou de l'hydrogène et il se forme beaucoup d'ammoniaque.

« Il existe un autre iodure de cuive et d'azote, qui se forme quand on traite le réactif de Schweitzer, préparé par le procédé de M. Peligot, par le biiodure de potassium. Cet iodure double n'est pas grenat, mais noir ; il n'a pas été analysé. Il est cristallisé comme l'iodure grenat et possède toutes ses propriétés générales ; il est détruit par des lavages à l'eau, mais le résidu cuivreux est explosif. »

CALORIES DE COMBINAISON DES COMPOSÉS SOLUBLES DU PLOMB (1).

par le Dr D. Tommasi

	calculé (2) cal.	trouvé (3) cal.
Bromure de plomb	58, 8	59, 0

(1) Voir le Cosmos-les-Mondes du 4 mars 1883, page 327.

(2) D'après la loi des constantes thermiques de substitution.

(3) Par MM. Thomsen et Berthelot.

Nitrate	69, 0	68, 8
Formiate	68, 2	66, 6
Acétate	68, 0	66, 4 (4)
Glycolate	68, 8	68, 5 (5)

CALORIES DE COMBINAISON THÉORIQUES PRÉVUES PAR LA LOI

Fluorure de plomb (6)	83, 2
Nitrite (7)	59, 6
Perchlorate	69, 6
Hypochlorite	60, 6
Chloracétate	70, 0
Trichloracétate	69, 4
Amidoacétate (soluble ?)	47, 0
Propionate (8)	67, 8
Butyrate	68, 6
Valérate	69, 2
Nitrobenzoate (9)	66, 8
Lactate	68, 2
Picrate	68, 6

(4) Le formiate et l'acétate de plomb présentent, comme l'on voit, une différence assez grande entre leurs calories de coubinaison théoriques et celles trouvées par expérience. Ce résultat est dû uniquement, si les déterminations thermiques sont exactes, à ce que ces composés ont un coefficient de dissociation bien plus considérable que celui de l'acétate de potassium. Tout le monde sait, en effet, combien les solutions de l'acétate et du formiate de plomb sont peu stables par rapport à celle de l'acétate de potassium.

(5) Par M. de Forcrand.

(6) Très peu soluble.

(7) et (8) calories de combinaison calculées indirectement d'après la chaleur de formation du nitrite et du propionate de baryum dissous.

(9) On obtient ce sel en ajoutant du sous-acétate de plomb à une solution bouillante d'acide jusqu'à ce que le précipité ne se dissolve plus ; le liquide abandonne en se réfroidissant des rosaces de sel neutre Ce sel paraît se décomposer par des lavages à l'eau.

HYGIÈNE

ANALYSE D'UN LAIT FALSIFIÉ

par M. Georges KRECHEL

On n'en est plus à compter les falsifications que certains industriels peu scrupuleux font subir au lait. Cependant, parmi ces fraudes, il en est une peu connue, que nous avons eu l'occasion de constater, et que nous avons l'honneur de dénoncer à l'Académie (1).

Cette falsification consiste dans l'addition, au lait, d'une certaine quantité de sirop de glucose commercial, à la faveur duquel on peut ajouter une proportion d'eau assez considérable pour ramener la densité du produit total à 1033 ou 1034, c'est-à-dire à la densité normale du lait naturel.

Les commissaires de police et les divers agents de l'administration chargée de vérifier le lait, se contentant presque toujours de faire subir à cet aliment l'unique contrôle du densimètre, le fraudeur bénéficie par cela même d'un contrôle légal destiné à le réprimer.

Au reste, l'incident qui a mis entre nos mains le lait sophistiqué mérite attention.

Deux laitiers différents, tous deux grands propriétaires, fournissent la majeure partie du lait destiné à l'alimentation de la ville. Parmi les deux produits présentés sur le marché, la préférence est donnée au lait additionné de sirop de glucose! On le trouve plus *sucré* et plus *épais :* et l'on attribue ces QUALITÉS à un terroir, à des prairies, à tout un concours de circonstances que l'on croit très naturelles.

Désirant connaître d'une façon plus certaine si ces assertions étaient fondées, nous avons résolu d'analyser les deux laits, nous réservant ensuite d'examiner, si cela était possible, les conditions alimentaires des animaux producteurs, etc., etc.

Le premier de ces laits (le moins estimé des consommateurs), nous a fourni les résultats suivants :

Beurre	8. 45

(1) Ce travail présenté d'abord à l'Académie des sciences, nous été adressé, augmenté d'un complément, par M. Krechel.



Caséine	22. 30
Lactose	37. 22
Cendres	7. 10
Albumine	4. 92
Lactoprotéine	non dosée
Eau (par différence)	920. 01
	1. 000. 00

Densité du lait = 1. 034.

Ce lait paraît être normal, mais écrémé.

En effet, d'après Berzélius, la composition du lait de vache écrémé serait :

Caséine (avec un peu de beurre)	26. 00
Sucre de lait	35. 00
Sels et extrait alcoolique	10. 35
Eau	928. 70
	1. 000. 00

On voit qu'on peut aisément comparer le lait analysé au type de Berzélius.

Le lait sophistiqué a fourni les résultats consignés ci-après :

Matière sèche (directement = 103. 75)	Beurre	24. 30
	Caséine.	21. 70
	Dextrine	10. 56
	Lactose.	26. 25
	Glucose.	10. 20
	Albumine	3. 50
	Cendres	7. 35
	Lactoprotéine	non dosée
		103. 86
Eau (par différence)		896. 14
		1. 000. 00

Densité du lait = 1. 033

La méthode que nous avons employée pour exécuter ces analyses est celle qu'ont indiquée MM. Millon et Coumaille.

La matière sèche a été contrôlée directement par dessication jusqu'à cessation de perte de poids dans une étuve munie d'un régulateur et donnant 100°-105° de température.

Cette dessication a été opérée sur 20 centimètres cubes de

lait, additionné au préalable de silice précipitée sèche, et de quelques gouttes d'alcool.

Nous n'avons pas cru devoir déterminer exactement la quantité de lactoprotéine contenue dans ces échantillons.

Quant au dosage de la dextrine, nous l'avons exécuté, d'après la méthode ordinaire, en invertissant au bain-marie, en présence d'acide sulfurique, une portion du sérum, et en comptant comme dextrine la matière réduisant la liqueur de Fehling, constaté, en excédant sur la matière réduisant directement cette même liqueur avant l'inversion sulfurique.

On est en droit, ce semble, d'après les données fournies par l'analyse de ce lait, de présumer qu'il est composé de :

Lait pur normal	2/3
Eau et sirop de glucose	1/3

En effet, la moyenne de la composition du lait de vache normal, d'après les travaux de MM. Millon et Coumaille, varie entre les limites suivantes, par litre :

	Maximum	Minimum	Moyenne
Beurre	53. »	38. »	40. »
Caséine. . . .	36. 83	33. 90	35. »
Lactose. . . .	48. 56	41. 64	44. 25
Albumine . .	»	»	5. 25
Cendres . . .	8. 42	6. 10	7. 03

Nous avons donc, pour chaque élément dosé, par litre de lait :

	Moyenne normale	Chiffre trouvé	Différence		
Beurre	40. »	24. 30	15. 70	soit	39 0/0
Caséine. . . .	35. »	21. 70	13. 30	»	38 0/0
Lactose. . . .	44. 25	26. 25	18. »	»	41 0/0
Albumine . .	5. 25	3. 50	1. 75	»	33. 3 0/0

On voit que les différences constatées sont environ d'un tiers en défaveur du lait soumis à l'analyse.

D'autre part, nous avons trouvé un chiffre de 10 gr. 56 de dextrine par litre de lait, dextrine provenant de l'incomplète saccharification des produits employés à la fabrication du sirop de glucose. Et dans les sirops à 36° Baumé, on a reconnu qu'il restait toujours une proportion de 30. 3 0/0 de dextrine non transformée, chiffre correspondant, dans ces produits, à 29. 5 0/0 de glucose réducteur.

La quantité de dextrine 10. 56 permet donc de calculer, par

une simple proportion directe, que le lait analysé contient par litre 10 gr. 20 de glucose. et 35 grammes de sirop à 36° Baumé.

Pour amener 35 grammes de ce sirop à la densité de 1.033 (densité du lait), il faut 300 centimètres cubes d'eau environ. Donc le lait, à la faveur de ce produit, a pu être additionné d'un tiers d'eau sans que la fraude puisse être révélée par le lacto-densimètre.

Le prix du lait étant calculé à 0 fr. 30 centimes le litre et celui du sirop de glucose à 1 fr. le kilogramme, 35 grammes de sirop ont une valeur de 0 fr. 035, ce qui élève à 6 cent. 1/2 le bénéfice obtenu à l'aide de cette falsification sur un seul litre de lait au détriment du consommateur.

Nous avons cru qu'il n'était peut-être pas inutile de signaler cette fraude, principalement pour ce motif qu'une sophistication est d'autant plus difficilement démasquée qu'elle est faite d'une façon plus intelligente.

La dénonciation de cette fraude nouvelle à l'Académie a suggéré dans la presse une réflexion qui, au premier abord, paraît très naturelle, mais qui, en réalité, manque de fondement.

Cette fraude, a-t-on dit, en substance, n'est pas nuisible à la santé, « *d'autant plus que le glucose est loin d'être un aliment pernicieux :* » et l'on ajoutait : « *Si nous n'avions jamais affaire qu'à des falsifications de ce genre !* »

On serait donc porté, en considérant la fraude que je signale comme inoffensive, à s'attacher plus spécialement à d'autres falsifications qui, par leur nature pernicieuse, offriraient pour la santé ou l'hygiène des dangers plus imminents : et l'addition de sirop de glucose et d'eau ne paraissant, au premier abord, ne constituer qu'une fraude bénigne, l'importance que l'on pourrait y attacher se trouverait considérablement amoindrie.

Il est utile de mettre en garde contre cette sécurité trompeuse.

Le lait forme la base de la nourriture des enfants. Si, par une fraude *quelconque,* vous réduisez d'un tiers la valeur nutritive du lait, c'est au préjudice du jeune enfant auquel l'aliment est nécessaire. C'est donc un point de nature à appeler l'attention.

Mais ce qui doit surtout attirer la sévérité de l'administration sur cette falsification, c'est qu'il a été prouvé par deux

savants : M. Ritter, de Nancy d'une part, et M. Clouët, professeur à l'école de Pharmacie de Rouen, dans un travail publié en 1877, que certains glucoses commerciaux contenaient de l'ARSENIC EN NOTABLE PROPORTION.

Nous ne saurions mieux faire, à ce sujet, que d'emprunter le passage suivant à l'ouvrage d'un savant professeur, M. J. Girardin, membre correspondant de l'Institut, ouvrage intitulé : « LEÇONS DE CHIMIE ÉLÉMENTAIRE, APPLIQUÉE AUX ARTS INDUSTRIELS. »

« Il y a dans le commerce « dit cet auteur » des glucoses « qui renferment de l'arsenic dans une proportion non négli- « geable. Cela provient de ce que l'acide sulfurique employé à « la saccharification de la fécule, contient fort souvent de l'arse- « nic. C'est surtout le cas de l'acide fabriqué dans les Vosges, « avec les pyrites de Meggen en Westphalie. Cet acide a four- « ni jusqu'à 45 centigrammes d'arsenic par kilogramme, quel- « fois trois fois plus (1g 40). Tandis que les acides fournis par « les usines de Rouen, de St-Denis, de St-Gobain, qui tirent « leurs pyrites de Chessy, près Lyon, n'en ont offert que des « traces. »

« Il en résulte donc forcément, l'arsenic restant dans le pro- « duit fabriqué à l'état d'arsenite de chaux que LES GLUCOSES « OFFRENT UN DEGRÉ CORRESPONDANT D'IMPURETÉ.

« C'est ce que l'analyse a en effet démontré. »

La chose a son importance, on le voit. A d'autres plus compétents d'élucider la question de savoir l'effet plus ou moins nuisible que peut avoir sur les organes si délicats des enfants la quantité du redoutable métalloïde que le falsificateur inconscient leur peut faire ingérer.

Loin de nous la pensée de jeter l'alarme, et de faire suppoposer un danger habituel alors qu'il n'est qu'aléatoire.

Mais nous désirons ardemment, en publiant ces faits, empêcher de croire à l'innocuité de cette fraude, qu'au premier abord on est très porté à considérer comme sans importance au point de vue de l'hygiène.

Georges KRECHEL

CHIMISTE

de la Compagnie des chemins de fer. P. L. M.

CRISTALLOGRAPHIE RATIONNELLE

par M. DE LAPPARENT professeur à l'Institut Catholique de Paris *(suite)* (1)

Jusqu'ici nous n'avons fait aucune hypothèse sur la constitution de la matière. Acceptons maintenant la théorie atomique et supposons que chaque corps soit constitué par des molécules identiques, dont chacune est un petit polyèdre, ayant pour sommets les atomes simples. Nous pourrons en conclure, en premier lieu, que, dans l'acte de cristallisation, les polyèdres moléculaires viennent se placer de telle sorte, que leurs centres de gravité, (qui sont des points matériels homologues), occupent les nœuds ou sommets d'un certain assemblage de parallélipipèdes. Ensuite, continuant à appliquer, dans toute sa rigueur, le principe d'égale distribution de la matière, nous en déduirons sans peine que tous ces polyèdres moléculaires doivent prendre *la même orientation*. En effet, du centre de gravité de l'un d'eux, menons une ligne aboutissant à l'un des sommets. Une ligne semblable, de même direction et de même longueur, doit partir de tous les autres centres de gravité et cela suffit pour assurer l'orientation identique des polyèdres. De cette façon, autant il y a de centres de gravité et de sommets, autant il y a de *catégories d'homologues*, chaque catégorie ayant son réseau, identique de forme avec les autres, dont il ne diffère que par la translation qu'il a subie sur la ligne joignant l'un des nœuds au centre de gravité. Ajoutons, que, si cette notion s'impose par des considérations purement géométriques, elle n'est pas moins nécessaire au point de vue mécanique ; car si les polyèdres, déjà disposés sur des files rectilignes, sont en outre orientés de la même façon, les actions mutuelles, qui peuvent tendre à les faire tourner autour de leurs centres de gravité, se contrebalanceront certainement les unes les autres et la stabilité de l'édifice atteindra son maximum.

(1) Voir Cosmos, T. V. p. 562 et T. VI. p. 7.



Ainsi, nous avons acquis, par une simple interprétation logique du grand principe expérimental posé au début, une représentation très expressive de la matière cristallisée. Tandis qu'un corps amorphe peut être regardé comme un ensemble de molécules projetées pêle-mêle, de telle sorte que leurs orientations soient aussi capricieuses que la valeur de leurs distances mutuelles est variable, un cristal est un corps où toutes les molécules, orientées de même, sont, de plus, régulièrement disposées *en réseaux*, suivant des directions de files rectilignes dont chacune a son équidistance spéciale. On comprend donc sans peine que, dans un milieu amorphe, toutes les directions soient équivalentes, au point de vue des propriétés physiques, parce que, en moyenne, toutes sont également confuses. Au contraire, dans les cristaux, la répartition des molécules, différente suivant les directions, impose une certaine ordonnance pour les propriétés physiques, et, puisque toutes les files parallèles ont nécessairement la même équidistance, en même temps que tous les réseaux plans parallèles ont forcément la même *maille*, il est naturel que, pour toutes les directions parallèles, il y ait identité de propriétés physiques.

Telle est la notion, aussi simple que féconde, qui, énoncée par Delafosse et développée par Bravais, devait suffire à ce dernier pour fonder tout l'édifice de la théorie des cristaux.

En effet, puisqu'un cristal est assujetti à la constitution réticulaire, c'est-à-dire parallélipipédique, il doit y avoir autant de variétés, dans la structure cristalline, qu'il y a de modes géométriquement admissibles pour un assemblage dont les sommets sont disposés en réseau. Or, ces modes peuvent être prévus à *priori*. Il suffit d'analyser comme l'a fait Bravais, les conditions de la symétrie dans les polyèdres. On reconnaît alors que, pour les figures parallélipipédiques, il n'y a que *sept* modes distincts, à symétrie de plus en plus élevée, depuis celui qui ne comporte ni axes, ni plans de symétrie, jusqu'au système *terquaternaire* ou *cubique*, qui en est le plus richement pourvu.

L'on s'assure de la même façon que les assemblages réticulaires n'admettent d'autres axes que des axes *binaires*, *ternaires*, *quaternaires* ou *sénaires*, c'est-à-dire tels que, par des rotations respectivement égales à cent quatre-vingt, cent-vingt, quatre-vingt-dix et soixante degrés autour de ces axes, on substitue simplement les divers nœuds de l'assemblage les

uns aux autres. C'est ainsi qu'un cube reprend identiquement la même position dans l'espace par des rotations de quatre-vingt-dix degrés autour de parallèles aux arêtes, menées par son centre, ou de cent vingt degrés autour de ses diagonales, ou enfin de cent quatre-vingt degrés autour des lignes joignant les milieux de deux arêtes opposées.

Il y a donc sept systèmes cristallins, qui ne sont autres, du reste, que ceux d'Haüy, augmentés du systène ternaire, dont l'existence indépendante est affirmée par la théorie, bien qu'on puisse géométriquement le déduire du système hexagonal ou sénaire. Mais en définissant ces systèmes par leurs éléments de symétrie, au lieu d'en faire de simples variétés, plus ou moins arbitraires, de parallélipipédes, Bravais a imprimé une beaucoup plus grande rigueur à l'importante notion des *formes cristallines*.

Qu'est-ce, en effet, qu'une forme cristalline ? Est-ce la forme polyédrique sous laquelle les cristaux naturels nous apparaissent ? Assurément non, et la plupart de ces polyédres résultent de la superposition de plusieurs formes distinctes. Une forme cristalline est l'ensemble de toutes les faces dont la symétrie exige la coexistence, l'une d'elles étant choisie pour point de départ. Ainsi, admettons que les circonstances de la cristallisation soient telles, qu'une face doive se produire, suivant une direction déterminée. Faisons tourner cette face, de l'angle ou des angles voulus, autour de chacun des axes de symétrie du système, répétons-la ensuite, comme il convient, relativement à tous les plans de symétrie; l'ensemble des faces ainsi obtenues constituera un polyèdre (qui, dans certains cas, pourra n'être pas fermé) et ce polyèdre sera la forme cristalline déterminée par la face en question, forme d'autant plus riche en facettes que le système sera plus symétrique, et que la face déterminante offrira moins de relations de parallélisme ou de normalité vis-à-vis des axes et des plans du système.

Mais un système étant donné, une face déterminante (qui doit être un des plans réticulaires de l'assemblage,) ayant été choisie, la forme cristalline se produira-t-elle, toujours avec le même nombre de faces ? Il semble, au premier abord, que la réponse doive être affirmative. Pourtant l'expérience nous enseigne que beaucoup de cristaux n'offrent que la moitié, parfois même le quart du nombre de faces exigé par la symétrie. Cette apparente anomalie, connue sous le nom d'*hémiédrie*,

n'est pas capricieuse. La suppression des faces obéit à des lois constantes, que les cristallographes allemands se sont appliqués à préciser et qui ont permis de créer quatre types distincts d'hémiédrie; l'hémiédrie dite *plagièdre* ou *énantiomorphe*, qui revient à la suppression de tous les plans de symétrie; l'hémiédrie *à faces parallèles*, qui laisse subsister des faces deux à deux parallèles ; l'hémiédrie *à faces inclinées*, où il n'y a pas de centre; enfin l'*hémimorphisme*, applicable aux trois modes précédents, et consistant dans la dissymétrie des cristaux relativement à leurs axes, dont les deux extrémités ne se comportent pas de la même façon.

Du reste, les savants allemands qui ont défini l'hémiédrie ne se sont pas préoccupés d'en chercher la cause, et ils se sont contentés d'admettre que la nature se réservait la faculté de ne produire, tantôt que la moitié, tantôt que le quart, des combinaisons exigées par la symétrie.

Déjà l'insuffisance de cette hypothèse avait frappé l'esprit droit et pratique de Delafosse. Ce savant avait remarqué que, sur les cristaux hémiédriques, les propriétés physiques ne sont pas les mêmes aux deux extrémités d'une ligne qui ne se termine pas par les mêmes facettes, et il en avait conclu que la loi de symétrie d'Haüy exigeait, non seulement l'identité géométrique, mais encore l'identité physique des éléments. Partant de ce point, Delafosse avait imaginé des spéculations ingénieuses pour montrer comment deux cristaux, en apparence tout à fait semblables, pouvaient être en réalité composés de matériaux différents.

L'hypothèse moléculaire, interprétée par Bravais, va nous conduire à des résultats bien autrement précis. Nous avons vu qu'au moment où un corps cristallise, il faut que ses polyédres moléculaires, tous identiques et orientés de même, s'alignent sur les nœuds d'un assemblage de parallélipipèdes. Mais nous savons aussi qu'il y a sept variétés distinctes d'assemblage. Quelle circonstance déterminera le choix du système? Évidemment ce ne peut être que la forme même de la molécule. Celle-ci est un polyédre, dont les sommets sont représentés par des atomes, disposés d'une certaine façon. De là résulte une symétrie propre, en général plus compliquée que celle des polyèdres parallélipipédiques (puisque les atomes de la molécule ne sont nullement assujettis à la disposition en réseau), mais pouvant offrir, avec la symétrie réticulaire, des éléments communs. Il

est donc tout naturel de penser que, parmi les sept systèmes entre lesquels elle doit se décider, une molécule choisira celui avec lequel sa symétrie propre aura le plus d'analogie. Ainsi un polyèdre cubique devra tendre à choisir le système cubique ; un polyèdre pourvu d'un axe sénaire sera naturellement disposé à choisir l'assemblage hexagonal.

On comprend d'ailleurs que, si les éléments de symétrie de la molécule se mettent en coïncidence avec ceux de l'assemblage, les résultantes des actions mutuelles de ces molécules passeront par les lignes qui joignent leurs centres de gravité et, de cette manière, la stabilité mécanique de l'ensemble sera bien mieux garantie, nul couple ne tendant à faire tourner les polyèdres autour de leurs centres. Ainsi des raisons mécaniques de haute valeur se joignent à l'argument géométrique pour nous montrer, dans la forme même, ou plutôt dans le genre de symétrie du polyèdre moléculaire, la cause unique du choix du système cristallin. Que la molécule soit supposée sphérique et, comme dit excellemment Bravais, la cristallisation devient un effet dépourvu de cause suffisante pour le produire.

Cela posé, deux cas pourront se présenter : ou bien tous les éléments de symétrie de l'assemblage choisi existeront aussi dans le polyédre moléculaire, et alors la symétrie devra être entièrement satisfaite, ce qui donnera naissance à des formes complètes, dites *holoédriques ;* ou bien la molécule n'aura, des éléments de symétrie du système. qu'une partie suffisante pour l'y maintenir, sans la faire tomber dans le système immédiatement inférieur ; alors on démontre sans peine, par une analyse aussi simple qu'élégante, qu'il en doit résulter toute une série de formes *mériédriques*, c'est-à-dire partiellement développées.

Supposons, par exemple, que le polyèdre moléculaire soit dépourvu de centre de symétrie et représentons-nous une face déterminante, chargée, sur tous les nœuds de son réseau, de centres de gravité de molécules. Pour rendre cette image encore plus expressive, admettons que chacune de ces molécules soit une pyramide tétraédrique, c'est-à-dire à quatre faces. Toutes les molécules devant être orientées de la même manière, on peut supposer que les sommets des tétraèdres sont situés à l'extérieur de la face cristalline, tandis que les bases

sont placées à l'intérieur, le plan de la face comprenant seulement les centres de gravité. Cette face a donc un *endroit* et un *envers*. Mais, dans toute forme cristalline complète, à une face donnée, doit toujours correspondre une face parallèle qui limite le cristal de l'autre côté. Or cette dernière face est ici tellement disposée, que les pointes des tétraèdres (toujours et forcément orientés de même) en occupent l'intérieur, c'est-à-dire l'envers, tandis que, précédemment, ils occupaient l'endroit. Les deux faces parallèles ne se présentent donc pas dans les mêmes conditions relativement au milieu cristallisable; elles n'appartiennent donc pas au même *moment* de la cristallisation et, par suite, il n'y a aucune raison pour que l'existence de l'une entraîne celle de l'autre. Ainsi un polyèdre moléculaire dépourvu de centre détermine la réduction à moitié d'une forme cristalline donnée.

La série des variétés mériédriques a été établie par Bravais de la façon la plus rigoureuse et la plus complète. Cette série embrasse, en les réunissant autour d'un principe unique, non seulement tous les cas d'expérience classés par les cristallographes allemands, mais d'autres encore, longtemps réputés inadmissibles et dont l'observation a fini par confirmer l'existence après que la théorie seule en avait affirmé la possibilité. De cette manière, les phénomènes de l'hémiédrie cessent d'être un caprice de la nature, s'amusant, en quelque sorte, à supprimer, tantôt la moitié, tantôt le quart des faces possibles, poussant parfois la fantaisie jusqu'à détruire, par l'hémimorphisme, l'égalité entre les deux extrémités d'un axe de symétrie. Ces phénomènes, tous logiquement enchaînés[1], ne sont rien autre chose que la mise en évidence des différences qui ne peuvent manquer d'exister, dans bien des cas, entre la symétrie, forcément restreinte, des assemblages et celle, beaucoup moins étroitement assujettie, des polyèdres moléculaires. On peut même dire que, par leur production, les variétés mériédriques apportent un précieux témoignage en faveur de la réalité de ces polyèdres, que tant de raisons puissantes nous portent d'ailleurs à admettre.

Nous n'insisterons pas davantage sur ces considérations; mais il est une conséquence que nous ne pouvons passer sous silence, en raison de son application à une grave question, longtemps débattue entre les philosophes. Cette question es la suivante : Lorsqu'un corps composé prend naissance, que

deviennent les éléments constituants? Gardent-ils dans le nouveau corps leur individualité distincte ou se fondent-ils, en quelque sorte, dans un nouveau groupement ? La première opinion est celle qui a inspiré la nomenclature binaire des chimistes. Appeler un corps du nom de carbonate de chaux, en écrivant sa formnle $CaO.CO^2$, c'est admettre implicitement que la chaux et l'acide carbonique y persistent, chacun gardant la proportion d'oxygène qui lui appartient ; de la sorte, il suffit de certaines actions extérieures pour dissocier ces deux groupes en faisant reparaître chacun d'eux, tel qu'il était avant la combinaison. La seconde opinion, qui pourrait invoquer en sa faveur l'autorité du puissant génie de saint Thomas d'Aquin, pour qui toute constitution de substance était le résultat d'une *information* particulière, faisant naître une cause substantielle unique, peut aussi, de nos jours, réclamer l'appui de la théorie atomique. Car cette dernière tend à nous représenter des groupements d'atomes, variables avec les composés résultants.

Or, il nous semble que la Cristallographie tranche définitivement la question en faveur de la seconde hypothèse. En effet, du moment qu'un corps cristallise, c'est qu'il a un polyèdre moléculaire pourvu d'un certain degré de symétrie. Or, les conditions de la symétrie des polyèdres sont assez étroitement définies. Par exemple, si un polyèdre quelconque possède plusieurs axes et plusieurs plans de symétrie, tous doivent passer par un même point, qui est le centre de gravité. Dès lors, juxtaposons deux polyèdres moléculaires ; l'ensemble aura un centre de gravité commun, par lequel ne passeront ni les éléments de symétrie du premier, ni ceux du second polyèdre. Il n'en résultera donc pas une molécule susceptible de cistalliser. Tout au plus obtiendrait-on ce résultat en groupant convenablement, autour d'une molécule unique de la première espèce, un nombre de molécules de la deuxième suffisant pour satisfaire à la symétrie du système choisi. Or, à supposer que ce résultat fut possible, on peut affirmer qu'en général il introduirait des rapports atomiques très différents de ceux que fournit l'analyse chimique. Cela seul suffirait pour en écarter l'hypothèse.

A nos yeux, les lois cristallographiques imposent l'idée que tout corps doit avoir son polyèdre moléculaire propre, où les atomes jouent le rôle des sommets géométriques, déterminant

par leur agencement mutuel la symétrie du polyèdre et, par suite, le choix du système cristallin. Lors donc qu'un composé se forme, les atomes constituants subissent un nouveau groupement d'ensemble. Personne n'admettra que, si notre système planétaire venait à entrer en conflit avec un autre, les planètes de chacun des deux systèmes continueraient à graviter comme par le passé, autour de leur astre central. Il s'établirait forcément un nouvel équilibre avec de nouvelles orbites. De la même façon, le groupement des atomes d'un corps disparaît quand ce corps se combine avec un autre. Une nouvelle cause substantielle intervient, qui détermine les relations mutuelles des atomes relativement au centre de gravité de la molécule composée. Que cette cause substantielle soit détruite par une influence extérieure, les atomes retomberont sous l'empire des affinités qui, auparavant, les avaient groupés en combinaisons moins complexes, et cela jusqu'à ce que les progrès de la dissociation les résolvent en ces éléments indécomposables que nous appelons les atomes simples. Mais à tout moment la molécule a son individualité, ce que saint Thomas eût appelé sa *forme*, nom admirablement choisi, en vérité, puisque cet élément se révèle à nous par le mode de symétrie. N'avions-nous donc pas raison de dire, en commençant cet article, que la Cristallographie rationnelle pouvait ouvrir aux philosophes des aperçus que la métaphysique aurait tort de négliger.

Poursuivant l'analyse des phénomèmes de cristallisation, nous rencontrons sur notre chemin une particularité dont l'explication rationnelle est facile à donner ; nous voulons parler de l'*Isomorphisme*. On appelle isomorphes les corps qui sont susceptibles de se remplacer mutuellement en proportions quelconques, sans que ni la forme ni les propriétés physiques du cristal résultant en soient affectées. Ainsi, dans le carbonate de chaux appelé calcite, une partie quelconque de la chaux peut être remplacée par des oxydes de fer,de manganèse ou de magnésium. L'aspect des cristaux demeure le même ; ce sont toujours des rhomboèdres, dont l'angle varie entre 105 et 107 degrés. Il y a toujours trois clivages également faciles, et il est impossible de deviner à l'œil les proportions relatives des éléments. De même, dans le grenat dit grossulaire, qui est un silicate d'alumine et de chaux, le peroxyde de fer peut

se substituer à l'alumine, le protoxyde à la chaux, sans qu'on s'en aperçoive autrement que par l'analyse chimique.

Dans ces exemples et dans ceux du même genre, la substition ne semble pas difficile à expliquer, car elle s'opère entre corps de même forme cristalline et et de même volume moléculaire. Tel est le cas de l'alumine et du peroxyde de fer qui, à l'état isolé, se présentent en rhomboèdres d'angles identiques. Ces deux corps peuvent donc se substituer l'un à l'autre, parce que les atomes qui les composent, bien que différents en partie par leur essence, manifestent des affinités de même ordre, conduisant à la même symétrie et à la production du même assemblage réticulaire. Mais il est d'autres cas où l'isomorphisme a lieu entre corps qui n'ont pas la même formule chimique et qui diffèrent l'un de l'autre par certains éléments, qu'on est habitué à ne pas considérer comme équivalents en chimie. Cette particularité, assez récemment découverte peut embarrasser ceux qui tiennent encore à l'ancienne nomenclature binaire; elle ne saurait offrir aucune difficulté quand on admet le groupement en masse des atomes. En effet dans un corps à constitution très complexe et dont, par suite, le polyèdre moléculaire comporte un grand nombre de sommets, qu'importe que quelques-uns, formant la minorité, ne soient pas absolument identiques dans toutes les molécules? Il suffit que les atomes qui les occupent ne diffèrent pas assez les uns des autres pour changer, ni la symétrie générale du polyèdre moléculaire, ni le volume de ce polyèdre, auquel cas, la cristallisation anra lieu comme par le passé.

L'isomorphisme apporte donc la preuve de ce qu'on pourrait appeler la tolérance de la nature en matière cristallographique. Si définies que soient les conditions de la cristallisation, elles comportent une certaine latitude, dans les limites de laquelle le résultat final n'est pas troublé. C'est ainsi que des molécules ou des atomes de natures diverses peuvent être admis à faire partie du même édifice, pourvu que la moyenne de leurs affinités concorde suffisamment avec celle des matériaux qui, en stricte justice, auraient dû seuls concourir à la construction.

(à suivre.) A. DE LAPPARENT.



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 aout 1883.

Analyse par M. H. Valette.

Dépêche télégraphique adressée à M. Dumas, par M. Pasteur.
Nous donnons cette dépêche p. 42 de cette livraison.

Nouvelles recherches sur le mode d'action des antiseptiques employés dans le pansement des plaies : par M. Gosselin.

Ces recherches ont consisté à étaler sur une plaque de liège percée d'une fenêtre les membranes transparentes de certains animaux, sur lesquelles nous pouvons avoir, sous le microscope, l'intéressant spectacle de la circulation capillaire (1). M. Gosselin s'est servi, le plus souvent, des membranes transparentes qui réunissent les doigts des pattes postérieures des grenouilles, et dans trois autres cas du mésentère d'un lapin, du mésentère d'une grenouille et de la vessie d'une souris blanche. Une fois que ces membranes étaient bien étalées sur la fenêtre de la plaque de liège, dans le champ du microscope (grossissement environ 200) et que l'on voyait bien nettement le mouvement du sang dans les capillaires, on amenait sur la membrane, avec un pinceau ou avec un tube, la substance antiseptique, et, laissant l'œil sur l'oculaire, on regardait ce qui se passait.

Des faits étudiés, il résulte qu'au contact des antiseptiques, la circulation s'est arrêtée dans les capillaires, par la coagulation plus ou moins rapide du sang, et elle s'est arrêtée plus vite lorsque l'antiseptique était fort (acide phénique au 1/20 et au 1/40, alcool pur), plus lentement et plus progressivement lorsqu'il était faible (acide phénique au 1/100), et que dans un cas le mouvement du sang, après avoir disparu complètement, était rétabli le lendemain.

On ne peut attribuer cet arrêt qu'à la coagulation du sang déterminée par le contact du médicament qui avait traversé les membranes très minces sur lesquelles on l'appliquai et la paroi encore plus mince des vaisseaux capillaires.

(1) Les expériences ont été faites au laboratoire de l'hôpital de la Charité, avec les bons conseils de M. le Dr Rémy chef de ce laboratoire, et l'assistance de M. Dubar, jeune étudiant en Médecine.

Ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les feuilles de Crucifères (deuxième partie); par M. A. Trécul.

Etudes astrophotographiques; par M. Ch, - V. Zenger.

« C'est le 5 mars 1875, pendant une tempête très forte, le ciel étant tout à fait à découvert, et seulement de simples nuages visibles se mouvant avec une rapidité extrême, Monsieur Zenger observa des phénomènes tout à fait spéciaux dans la photographie du Soleil : il donna à ces phénomènes le nom de *zones d'absorption*. Le disque du Soleil se montrait entouré de zones très nettes, blanc de neige sur le négatif et de formes elliptiques entourant l'image noire du Soleil.

« Plusieurs photographies prises ce jour-là présentaient le même phénomène, qui ne cessa qu'avec la tempête. En poursuivant cette expérience, M. Zenger a trouvé que ces apparences se manifestent toujours avant et pendant les orages ; mais pendant neuf années d'observations journalières, ces phénomènes se répètent régulièrement à des intervalles de dix à treize jours. M. Zenger estime même qu'ils indiquent l'orage de douze à vingt-quatre heures avant son approche, sans que le baromètre ou l'aiguille aimantée le fassent prévoir encore On voit toute l'importance de cette observation pour la prévision du temps, et l'on peut en tirer d'autant plus d'avantages qu'elle est périodique; elle permet de faire des prévisions pour toute l'année.

M. Zenger a encore trouvé pour l'ensemble des phénomènes cosmiques une période d'environ 12 j. 5 qui paraît s'appliquer à tous les astres du système solaire et qui s'accorde avec la demi-rotation de chaque astre. Delà M. Zenger conclut qu'on peut considérer comme liés à la même loi de périodicité, le mouvement planétaire, cométaire, celui des essaims météoriques, les grands mouvements dans les atmosphères planétaires, les aurores boréales, c'est-à-dire les changements de leur état électrique et magnétique, et enfin l'état intérieur et les mouvements séismiques des corps planétaires.

Il semble très vraisemblable que le Soleil se présente comme une machine dynamo-électrique énorme, reliée à d'autres et représentant les autres corps du systèmes solaire, dont l'énergie se manifeste en déterminant tous les mouvements dans l'espace interplanétaire, et à la surface et à l'intérieur de planètes mêmes, et que leurs révolutions, comme celles des co-

mètes et des météorites, ne sont que les mouvements résultant des actions des pôles dynamiques de cette énorme source d'énergie :

Sur la production des groupes telluriques fondamentaux A *et* B *du spectre solaire par une couche absorbante d'oxygène.* Note de M. EGOROFF. Les raies du spectre dont il est ici question paraissent, d'après les expériences de l'auteur, être dues à l'oxygène de l'air.

Note et considérations sur un fœtus qui a séjourné cinquante-six ans dans le sein de la mère ; par M. SAPPEY.

« Comment les enfants morts ont-ils pu se conserver dans le sein de leur mère vivante, pendant vingt-six ans comme celui de Toulouse, pendant vingt-huit ans comme celui de Sens, pendant trente ans comme celui de Pont-à-Mousson, pendant trente-et-un ans comme celui de Joigny, pendant quarante-sept ans comme celui de Leinzel en Souabe, et enfin pendant plus d'un demi-siècle comme celui de Quimperlé dont parle cette note.

» Dans le but d'expliquer leur conservation, deux théories ont été proposées. La plus ancienne est celle de la pétrification. Pour les auteurs qui l'admettent, les enfants conservés sont assimilables aux fossiles. Mais cette théorie est contredite par les faits observés.

» La seconde théorie est celle du desséchement progressif ; elle est aussi insuffisante que la première. M. Sappey en cherche une troisième qui puisse nous expliquer, non seulement pourquoi un enfant se conserve lorsqu'il se dessèche, mais aussi pourquoi il se conserve lorsqu'il ne se dessèche pas.

La mère du fœtus de Quimperlé devint grosse à 28 ans. Parvenue à l'âge de 84 ans et jusque-là assez bien portante, elle fut admise en 1845 à l'hospice de Quimperlé et mourut trois semaines après son entrée. M. Beaugendre, qui lui avait donné ses soins, en fit l'autopsie. La paroi abdominale largement incisée, il put constater que la tumeur était située en dehors de la matrice, sur le trajet de la trompe utérine droite. Cette tumeur, comme toutes celles du même ordre, était constituée par un kyste à parois extrêmement dures, à surface inégale et mamelonnée. Le kyste enlevé, on le divisa à l'aide d'une scie en deux parties égales. Bien grande fut la surprise des spectateurs. Dans cette enveloppe, qui appartenait par tous ses

attributs au monde minéral, il y avait un enfant ! Et cet enfant, pendant sa longue captivité, n'avait subi aucune altération ! Il se présentait dans l'attitude qui lui est ordinaire, les membres fléchis sur le tronc, la tête inclinée sur le thorax. Les deux membranes complètement développées attestaient qu'il était âgé de six à sept mois. L'enveloppe cutanée, les organes superficiels, les viscères situés dans les grandes cavités du corps, tous les muscles et toutes les parties molles avaient conservé leur consistance, leur souplesse, leur couleur normales. Le fœtus, en un mot, apparut aux yeux des personnes présentes sous les traits d'un enfant qui vient de s'endormir. A ce spectacle inattendu, une sorte d'émotion s'empara de toute l'assistance et se propagea au dehors avec la rapidité de l'éclair. Aussi chacun d'accourir pour voir celui qu'on appelait le petit vieillard de 56 ans.

» Ce fait unique, je crois, dans les annales de la Science, suffit à lui seul pour réfuter la théorie du desséchement.

Voici la nouvelle explication proposée par M. Sappey pour ce fait curieux : nous savons aujourd'hui que l'air n'est pas nuisible en lui-même. Dans une expérience restée célèbre, M. Pasteur démontrait à l'Académie des Sciences, le 20 avril 1863, que, lorsqu'il est privé de ses germes, les matières organiques ne se décomposent pas.

» Entre ces ballons de M. Pasteur renfermant des matières putrescibles et les ballons calcaires, dans lesquels se trouvaient renfermés les fœtus, il existe une saisissante corrélation. Seulement, dans les ballons de M. Pasteur il y avait des liquides putrescibles et de l'air privé de ses germes ; dans les ballons que la nature avait construits de toutes pièces autour des fœtus qu'elle voulait conserver, il n'y avait ni air ni germes. De part et d'autre, en un mot, les germes atmosphériques faisaient défaut ; et de part et d'autre aussi, le contenu putrescible a résisté à la décomposition putride. Ainsi s'explique la conservation des enfants qui sont restés, après leur mort, un grand nombre d'années dans le sein de la mère.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Exposition internationale annuelle de Marseille.

Cette Exposition, la première d'une suite d'autres Expositions analogues, est relative aux progrès des industries maritimes, et elle aura lieu du 15 novembre 1883 au 30 avril 1884, c'est-à-dire, vers la même époque, à peu près que l'Exposition de Nice.

Loin de se contrarier, ces deux Expositions vont s'entr'aider en doublant l'attrait des visiteurs, dont le plus grand nombre, pour se rendre à Nice, passera et s'arrêtera nécessairement à Marseille.

Les demandes d'admission doivent être adressées au directeur, M. Lorgeas, avant le 1er octobre prochain, et les objets seront reçus du 1er au 31 octobre, sauf pour les produits extra-européens, qui auront droit jusqu'au 30 novembre. Le programme comprend :

I. — NAVIGATION : 1° Modèles et spécimens de navires, mâture, etc.; 2° Machines et accessoires ; 3° Matériel d'armement.

II. — MOBILIER, VÊTEMENTS, HYGIÈNE : 1° Mobilier et aménagement ; 2° Vêtement et équipement ; 3° Hygiène, pharmacie.

III. — ALIMENTATION : 1° Céréales et autres produits ; 2° Conserves et boissons.

IV. — PORTS, PHARES : 1° Établissements maritimes ; 2° Manutention, emballage.

V. — APPAREILS DE SAUVETAGE.

VI. — PRODUITS NATURELS OU FABRIQUÉS, UTILISÉS A BORD : 1° Industries minières et métallurgiques ; 2° Arts chimiques.

VII. — PRODUITS DES EAUX : 1° Produits alimentaires et non alimentaires de pêches ; 2° Préparation de ces produits.

VIII. — MATÉRIEL ET PROCÉDÉS DES PÊCHES ET DES CHASSES.

IX. — APPLICATION DES SCIENCES A LA NAVIGATION.

Peuvent être exposés les produits, machines, spécimens, modèles, dessins.

Tous nos souhaits aux organisateurs de la première des deux expositions annuelles marseillaises, dues à la seule initiative privée, et qui auront lieu au Palais de l'Industrie, ancienne salle des Folies-Marseillaises, rue Noailles, au centre le plus animé de la ville. Ces organisateurs ont voulu réaliser à Marseille ce que M. Nicole se propose de réaliser par le *Palais de Cristal français*, de Saint-Cloud, et ce que les Anglais réalisent depuis plusieurs années, au Musée de Sydenham.

L'électricité à distance. — *La Revue industrielle* annonce qu'on organise en ce moment a Grenoble des expériences de transmission électrique de la force à distance. La génératrice est placée à Vizille, à 14 kilomètres de Grenoble, et la réceptrice dans la halle de la ville de Grenoble, où elle mettra en mouvement des machines à coudre, une pompe et différentes machines outils. Nous apprenons au dernier moment que ces expériences exécutées sous la direction de M. Marcel Deprez, ont très bien réussi, et qu'on aurait transporté 60 °/₀ de la force initiale.

Conservation des peaux. — A l'époque de la chasse, nous croyons utile de donner à nos lecteurs le moyen indiqué par le *Journal d'Agriculture* pour conserver les peaux des animaux. Il faut d'abord les râcler avec un couteau qui ne coupe pas, pour enlever les débris de graisse et de chair qui peuvent encore y adhérer, puis on les met tremper le poil en-dessus, les unes sur les autres, dans un bain préparé avec 100 grammes d'alun et 50 grammes de sel de cuisine par litre d'eau. Cette dissolution se fait d'avance, à chaud, puis on retire du feu et on y place les peaux que lorsque la main peut facilement supporter la chaleur du liquide.

Il suffit d'un à deux jours d'immersion pour les petites peaux, comme celles de lapins, de putois, etc ; de quatre à cinq jours pour celles de moutons de chèvres, de renards, de loups, et de 8 à 10 jours pour les peaux plus grosses. Aussitôt sorties du bain on les cloue sur des cadres posés sur des tréteaux, afin qu'elles ne se rétrécissent pas, et on les laisse sécher à l'ombre.

Enfin lorsqu'elles sont presque sèches, on rend leur souplesse aux peaux minces en les frappant entre les mains et on bat les plus grosses avec un maillet de bois à angles arrondis. —

Nouveaux signaux télégraphiques en mer. La communication par signaux télégraphiques entre les navires en mer et les côtes serait certainement un grand progrès, qui a préoccupé beaucoup d'esprits chercheurs. Nous avons examiné déjà plusieurs systèmes inventés dans ce but. D'aucuns ont proposé d'établir au milieu de l'Océan, des bateaux stations télégraphiques. Mais la grosse difficulté est d'ancrer ces bateaux et de les maintenir en communication avec le cable sous-marin surtout pendant le gros temps. Un savant américain M. E. A. Dolbear, a proposé un système d'une grande simplicité et d'une grande utilité, s'il réussit. et qui consiste à descendre sur le cable sous-marin une grande plaque métallique fixée à un conducteur isolé et en immerger simplement une deuxième; intercaler entre elles une pile et un appareil Morse. Avec ce dernier on ferait passer un courant donnant sur le câble des courants induits qui seraient reçus par un téléphone sur la côte. Si le procédé réussit, ajoutent, *les Annales d'électricité* auxquelles nous empruntons cette description, il sera en effet, facile d'avoir sur chaque bateau les moyens de communiquer avec la terre. —

Comparaison entre les piles et les machines dynamo-électriques. — Une des meilleures piles au point de vue de l'intensité de ses effets, est certainement la pile de *Bunsen*. Un élément dévéloppe une f. e. m. de 1,9 volt et, pour le type usuel de $0^{m},20$, présente une résistance de 0,24 ohm. Le travail maximum a lieu quand la résistance extérieure est égale à la résistance intérieure. La différence de potentiel est alors de 0,95 volt et l'intensité d'environ 4 ampères. Le travail utile d'un élément, le rendement étant de 50 0/0, est donc d'environ 4 watts (0,4 kilogrammètres). Par contre, une dynamo qui absorbe un cheval de force, donne environ 460 watts. Pour remplacer cette machine, il faudrait donc employer 115 éléments Bunsen. Le prix d'une dynamo de 1 cheval est à peu près le même que celui d'une batterie semblable. En effet, un élément Bunsen de $0^{m},20$ de hauteur coûte environ 5 francs, ce qui fait 575 francs pour la batterie; un dynamo d'un cheval coûte de 500 à 625 francs. Pour des dynamos plus puissantes, le prix est relativement moins élevé; ainsi une machine Schuckert fournissant 14 lampes à arc et produisant 5600 watts en éner-

gie utile ne coûte que 3250 francs. Une batterie équivalente comporterait 1400 éléments, coûtant 7000 francs, c'est-à-dire plus du double, et exigerait une superficie de 40 mètres carrés environ, tandis que la dynamo correspondante n'exige que 2 mètres carrés. La batterie exige 280 kilos d'acide sulfurique et 1050 kilos d'acide nitrique.

(Centralblatt für Elektrotechnik.)

Fondation d'une école dentaire. — Il est question de fonder à Paris une nouvelle école dentaire, nous disons nouvelle, car il y a déjà deux ou trois ans, une école semblable avait été ouverte rue Richer. Cette école était organisée par un certain nombre de dentistes, membres de la *Société Odontologique*, qui se séparèrent à ce moment du reste des membres de la Société et se mirent à fonder une école et un hôpital dentaires. Aujourd'hui presque tous les autres membres qui à ce moment étaient restés neutres, ont eu l'idée de fonder eux-mêmes une autre école qui portera le titre d'*Institut Odontechnique*. Cette école a été montée par obligations et par actions. Le nombre des actions est très minime et malgré les demandes que plusieurs dentistes avaient faites d'en acheter, ce nombre n'a pas été augmenté. Le local de cette nouvelle École, à laquelle sera adjoint un hôpital dentaire, sera très probablement rue de l'Abbaye, derrière l'Eglise Saint-Germain-des-Prés. Dans l'immeuble où cette école se trouvera établie, sont réunies les *Sociétés* de *Médecine*, de *Chirurgie* et de *Biologie*. L'idée de raprocher dans un même local, pour ainsi dire, tous les grands médecins faisant partie de ces diverses sociétés, avec les dentistes qui professeront à cette nouvelle école, est à notre avis, une idée très bonne, car de cette réunion, naîtront une juste appréciation de chaque profession et une sympathie réciproque.

Les bases ce cette école sont très solides, car dans cette fondation comme dans beaucoup d'entreprises, l'union fait la force; et le nombre des dentistes qui en font partie est très grand; de plus les hommes qui sont à la tête sont des dentistes compétents et dévoués. Il y aura deux directeurs, l'un président de de l'Institut et l'autre président de l'école. Le premier sera le Docteur Andrieu, déjà président de la Chambre Syndicale des dentistes, le second, le Docteur Brasseur, qui est en ce moment

Secrétaire de la *Société Odontologique*. On ne peut qu'approuver le choix de ces deux docteurs bien connus et justement appréciés de tous les dentistes. Les professeurs de l'École ne sont pas encore tous choisis, mais ils seront certainement très bons, si l'on peut en juger d'après ceux dont on a déjà fait choix.

Nous souhaitons donc à cette nouvelle institution un succès réel et durable qu'elle obtiendra d'ailleurs assurément, grâce aux hommes sincèrement dévoués qui s'en occupent. Enfin il est désirable que la France ne reste pas en arrière, et que à l'instar des autres nations, elle fonde une école dentaire que l'Etat reconnaisse et qui délivre un diplôme sans lequel nul ne pourrait exercer cette profession. On en empêcherait ainsi beaucoup d'accidents qui arrivent par suite de la pratique de gens ignorants, qui exercent librement aujourd'hui, mais qui, espérons-le, ne le pourront bientôt plus.

M. Hivert.

RÉFORME SCOLAIRE

Le nouveau plan d'études arrêté par le conseil supérieur de l'Instruction Publique

GRAVES CONTRADICTIONS.

J'ai étudié à fond les mathématiques élémentaires, et j'ai publié les ouvrages réalisant les réformes qui s'imposent quand on met à jour les *fausses méthodes* scientifiques régnant encore en dépit de toutes les recommandations des discours officiels.

« Changez au plus vite les méthodes, a dit le ministre à la Sorbonne, en congrès pédagogique, aux Directeurs et aux Recteurs qui l'écoutaient, changez ces méthodes funestes qui sont au *rebours de la contexture du cerveau humain* en ce qu'elles vont de l'abstrait au concret, du compliqué au simple, de l'inconnu au connu. »

Ailleurs le Ministre a répété bien des fois : le progrès sco-

laire est la plus grande des réformes sociales; elle les contient **toutes.**

Eh bien! quel changement a-t-on apporté en mathématiques? — Aucun.

Que manque-t-il donc au Ministre de l'Instruction Publique pour être un réformateur effectif après avoir fait preuve d'une si grande bonne volonté!... Il lui manque la volonté en ce qui concerne les fausses méthodes scientifiques qu'il signale mais n'explique pas.

Je sais bien que M. Jules Ferry, Président du Conseil des Ministres, ne peut pas se mettre à méditer sur la philosophie de la génération des nombres, soit par l'admirable mécanisme de la numération, soit par la combinaison des facteurs premiers, mais il a certes toute la hauteur de vue nécessaire pour juger si les instructions organiques qu'on lui fait signer sont correctes et logiques.

Je vais citer un exemple pris entre un grand nombre, et en le faisant, j'obéis simplement à ses recommandations quand il dit aux novateurs: « saisissez nous par la presse scolaire. Or. le *Cosmos* qui vulgarise tous les progrès, s'est attaché surtout aux questions d'enseignement. Voici l'exemple annoncé:

Ecoles normales primaires. — Instruction spéciale sur l'application du programme d'enseignement

ARITHMÉTIQUE ET ÉLÉMENTS D'ALGÈBRE.

« Il y a *peu* à dire du programme d'arithmétique. Le conseil supérieur y a ajouté quelques *notions de calcul algébrique* dans les écoles normales d'instituteurs en raison *des services* que les éléments de cette science peuvent rendre pour l'étude de la *géométrie* et pour la solution des *problèmes difficiles.* »

Cet article concernant les instituteurs est contredit par le suivant qui s'adresse aux institutrices. Mais auparavant je dois signaler les incorrections de ces premières instructions: « *Il y a peu à dire du programme d'arithmétique* » mais au contraire, il y a beaucoup à dire. Ce programme contient les *équations numériques du 1er degré*, et les problèmes comme application. Cet article supprime logiquement la grande série des rapports et proportions des règles de trois, d'intérêt simple et d'escompte, de partages proportionnels.

Toutes ces questions sont résolues d'emblée à la vue d'un

simple quadrillage takimétrique (1) — Je veux bien que le rédacteur de l'Instruction Ministérielle ignore l'existence de la takimétrie et de ses développements à toutes les branches des mathématiques, mais ce que je ne puis admettre c'est que le moindre fonctionnaire du Ministre de l'Instruction Publique ignore ceci :

Que la connaissance des équations du 1[er] degré, que l'on acquiert en moins d'une heure, sans préparation antérieure comporte le moyen de résoudre d'emblée sans aucun effort d'esprit, toutes les questions de rapports et de proportions, ceci est déjà une 1[re] faute ; mais elle s'aggrave en ce que les règles de trois, d'intérêt simple et de mélange ne sont autres que la règle d'une proportion ou de l'égalité de deux rapports.

Ainsi, à la 1[re] année de l'école primaire, les futurs instituteurs subiront un long apprentissage d'environ 20 heures pour chercher à apprendre les questions de proportionnalité, et, à la 2[me] année le professeur leur dira : vous auriez pu apprendre tout cela sans peine *en deux heures* au moyen des équations numériques du 1[er] degré que je vais vous enseigner.

Ainsi donc, en vertu du programme et de l'Instruction Ministérielle à l'appui, on conduit les intelligences de nos futurs instituteurs, en mathématiques élémentaires, en marchant du compliqué au simple, du stérile au fécond, c'est-à-dire « au rebours de la contexture du cerveau humain. »

« *Solution des problèmes difficiles* ». L'Instruction Ministérielle annonce que le Conseil Supérieur a ajouté quelques notions de calcul algébrique en raison des services que les éléments de cette science peuvent rendre pour l'étude de la géométrie et la solution des problèmes difficiles :

Voici une contradiction grave associée à l'ignorance des choses ; — le calcul algébrique est la représentation abrégée des nombres et de leurs assemblages ; mais ce n'est pas la science des évolutions de ces nombres, laquelle gît toute entière dans *les équations* du 1[er] et du 2[e] degré et dans la règle des *éléminations* — et c'est tout ce qui concerne l'algèbre élémentaire.

Voilà où est la contradiction : si l'algèbre élémentaire permet

(1) *La takim-arithmétique* est une des divisions du *Baccalauréat ès-sciences* à livre ouvert (Prix 12 francs) ainsi que la *akim-algèbre*, au bureau du Cosmos.



de tirer tout le profit des découvertes gométriques, de résoudre les problèmes difficiles, à plus forte raison elle anéantit les difficultés des règles de trois, des proportions etc., etc. — et alors il fallait inscrire l'algèbre élémentaire en tête du cours d'arithmétique et d'algèbre 1re année, et alors on aurait eu tout d'abord un merveilleux instrument pour étudier la science des nombres, science dans laquelle l'arithmétique eût été réduite aux seules quatre règles sur les nombres entiers.

Dans un prochain article, j'examinerai la recommandation Ministérielle relative aux écoles normales d'Institutrices: On avait dit à propos de la géométrie : La vérité n'a pas d'Empereur — j'aurai bientôt prouvé que la logique n'a pas de sexe, — la logique primaire est en entier dans les mathématiques élémentaires qui doivent être identiques pour les garçons et pour les filles.

EDOUARD LAGOUT.

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE

PHÉNOMÈNES NERVEUX, INTELLECTUELS ET MORAUX ; LEUR TRANSMISSION PAR CONTAGION.

Analyse et conclusion de l'ouvrage de M. RAMBOSSON *sur ce sujet.*

I

Cet ouvrage établit qu'il y a d'abord deux catégories bien tranchées de contagions : 1° celle qui a pour cause les microbes, les animalcules, les miasmes d'espèce quelconque. — Un grand nombre de savants ont étudié avec un succès inespéré ce genre de contagion ; en tête de ces savants se trouve M. Pasteur, dont les ingénieux travaux lui ont fait une place exceptionnelle. — 2° La contagion des phénomènes nerveux, intellectuels et moraux, tels que le baillement, le

rire, les tics divers, les phénomènes épileptiformes, les affections mentales, la terreur panique, les passions, l'entraînement au suicide, aux crimes de toutes sortes, etc.

Cette deuxième catégorie de contagion, on le voit, n'est pas moins vaste ni moins redoutable que la première, loin de là. — Elle a été étudiée par des savants éminents, leurs recherches consciencieuses et sagaces éclairent parfaitement les faits ; mais son mode de propagation était resté jusqu'à ce jour un profond mystère.

Cette catégorie de contagion a pour cause une *transmission de mouvement.*

En effet, considéré dans toutes ses allures, le mouvement cérébral sous la dépendance duquel se trouvent ces phénomènes, *peut se transmettre d'un cerveau à un autre sans se dénaturer ;* c'est-à-dire en conservant la propriété de reproduire tous les phénomènes qui sont sous sa dépendance, dans le cerveau où il a d'abord pris naissance. La loi de cette transmission démontre, avec une évidence parfaite, la contagion qui nous occupe ; c'est-à-dire, celle des phénomènes nerveux, intellectuels et moraux, et donne en même temps la solution d'un grand nombre de problèmes qui, jusqu'à ce jour, étaient regardés comme insolubles, tels par exemple, la compréhension spontanée du langage naturel, de la musique, et en général de tous les beaux-arts ; la raison de leur influence sur le physique et sur le moral, etc., etc.

Pour mettre cette loi et ses conséquences en pleine évidence, l'auteur a d'abord consacré un chapitre à la *transformation du mouvement* en général. Il a résumé succinctement les principales expériences qui ont conduit à la solution de ce magnifique et grandiose problème, l'un des plus beaux et des plus vastes qui puissent occuper l'esprit humain.

De prime-abord, on est naturellement porté à attribuer une force indépendante à chaque phénomène, et à multiplier ainsi les forces à l'infini. Ce n'est qu'après avoir scruté la nature des mouvements divers, que l'on a soupçonné qu'ils pourraient bien avoir une origine commune, posséder la propriété de se transformer les uns dans les autres, et de mouvements visibles, devenir mouvements invisibles et réciproquement.

L'analyse sagace, persévérante et comparée des divers énergies qui produisent les phénomènes si variés qui se manifestent dans la nature, a conduit les savants à les regarder

comme une seule et même force, se manifestant diversement suivant les circonstances.

A l'heure qu'il est, la science arrive à démontrer que les différences encore récemment admises comme essentielles entre les diverses forces de la nature, n'existent pas; que ces forces peuvent s'engendrer l'une l'autre; que chaque force mécanique de la nature peut se transformer en toutes les autres; par conséquent, qu'elles ne sont pas précisément des forces initiales, mais des mouvements qui se transmettent et se transforment. D'après les savants de premier ordre qui ont approfondi cette question, la force unique de laquelle dérivent toutes les autres, réside dans le mouvement primitivement imprimé à l'éther, et que cette substance conserve et communique en vertu de la loi d'inertie.

L'éther est un fluide répandu dans toute l'étendue de l'univers que la science a pu sonder et soumettre à ses calculs. Tous les savants ne s'accordent pas sur la nature de l'éther, mais tous s'accordent sur son existence (1). Ce n'est donc pas un fluide hypothétique, bien que l'on fasse des hypothèses sur sa nature. Ce magnifique problème de la transformation du mouvement, n'a été étudié jusqu'ici, qu'au point de vue purement mécanique.

Les études de M. Rambosson l'ont conduit à le considérer au point de vue de sa *coordination;* dans ce cas, il donne des résultats non moins féconds, et conduit à des solutions tout à fait inespérées. Il y a donc dans le mouvement coordonné, quelque chose d'essentiel qui le distingue du mouvement considéré au point de vue purement mécanique. Ce quelque chose,

(1) *Tous* les savants c'est peut-être beaucoup. Nous croyons que certains savants essayent d'expliquer le monde sans l'éther dont, non seulement la *nature*, mais l'*existence* même leur semble une hypothèse.

Ceux qui pensent que l'éther n'existe pas, ne nient pas pour cela l'existence du mouvement moléculaire ni ses transformations, telles que les explique M. Rambosson; mais ils disent que ce sont les *atômes constituants de la matière* qui sont animés chacun d'une certaine somme de force, de mouvement ou d'énergie et que c'est ce mouvement des atomes qui, par ses transformations, cause tous les phénomènes qui affectent la matière. La théorie de M. Rambosson s'applique donc tout aussi bien au mouvement des atomes de la matière qu'au mouvement de l'éther. H. V.

c'est le *nombre*, la *mesure*, le *mode*, l'*ordre* dans le mouvement.

Il y a la même différence entre le mouvement considéré au point de vue purement mécanique, ou au point de vue coordonné, qu'il s'en trouve entre des matériaux sans ordre, considérés en masse, ou distribués, coordonnés, en édifice, en monument, en construction quelconque. Chaque phénomène produit un mouvement coordonné propre, qui ne convient qu'à lui seul. C'est ce mouvement qui est son expression naturelle ; c'est par ce mouvement qui se transmet et se transforme sans se dénaturer, qu'il est naturellement compréhensible à tous, sans étude, sans conventions préalables, et qu'il devient contagieux pour tous, quand il est susceptible de produire la contagion.

Ces notions ont été méconnues en ce qu'elles ont d'essentiel ; on n'a pas tiré d'elles les conséquences qu'elles comportent. Elles sont cependant de la plus haute importance, car sans elles, il est impossible d'établir scientifiquement le caractère spécifique du langage naturel, d'expliquer sa compréhension spontanée, ainsi que celle des beaux-arts, et leur influence sur le physique et sur le moral, etc., etc. Elles présentent un chapitre complètement neuf, et d'une fécondité imprévue ; elles concourent à la solution de nombreux problèmes et forment un élément essentiel de *la loi de la transmission et de la transformation du mouvement expressif*, qui seule peut expliquer la contagion des phénomènes nerveux, intellectuels et moraux.

(A suivre.)

GÉOGRAPHIE.

Les travaux géographiques actuels..

Discours de M. de Lesseps.

Il est souvent difficile dans une revue aussi encyclopédique que le *Cosmos*, de donner un aperçu complet des explorations et des travaux géographiques, aussi c'est avec plaisir que nous

publions, l'intéressant discours que vient de prononcer Monsieur de Lesseps à la séance d'inauguration du congrès géographique de Douai. Ainsi qu'on le verra en le lisant, ce discours est une véritable revue des travaux accomplis tout récemment, ou en train d'être accomplis par les explorateurs Français.

Mes chers collègues,

A l'ouverture du précédent Congrès des Sociétés géographiques, à Bordeaux, notre éminent et sympathique collègue M. Foncin voulait bien se faire l'interprète des regrets que pouvait causer mon absence.

Je dois le remercier une fois de plus et remercier le bureau de la réunion de Bordeaux.

Les événements qui me tenaient alors éloigné de Bordeaux étaient critiques. Mon devoir d'aller protéger contre les accidents possibles de la guerre, une œuvre maritime faite pour la paix, sans privilège ni faveur spéciale pour aucun pavillon ; depuis lors, elle a été attaquée en pleine paix, mais heureusement la sécurité de cette entreprise universelle a pour garantie, non seulement la reconnaissance de sa constitution légale, mais encore l'intérêt général du commerce et de la navigation de toutes les nations. Malgré son caractère cosmopolite, l'histoire la comptera toujours à l'actif de la France, car elle a été créée et maintenue, au milieu de tous les périls, par la confiance éclairée et généreuse des petits capitaux du peuple français. Si la grande voie ouverte entre l'Occident et l'Orient touche à la géographie, elle touche aussi à la politique, dont nous n'avons pas à nous occuper ; mais aujourd'hui que le loyal et éloquent ministre de la Grande-Bretagne à fait entendre à son pays la voix de l'honneur et de la justice, notre association privée va poursuivre sa marche pacifique en facilitant de plus en plus le libre passage des navires, et en faisant participer ses clients aux bénéfices que leur contestaient autrefois des adversaires impuissants.

Permettez-moi de remercier le Comité d'organisation du congrès de Douai de m'avoir appelé à la présidence. Notre société de géographie de Paris, touchée et reconnaissante de ce choix, s'applaudit une fois de plus d'avoir encouragé les sociétés principales à se développer dans leur complète autonomie,

elle est d'autant plus fière de l'hommage que vous lui rendez aujourd'hui, qu'il a été tout spontané.

Soyez assurés que nous voyons avec une vive satisfaction se développer en France les centres d'études théoriques sur la terre, ses habitants, ses ressources et sa transformation par le progrès continu.

Quant à moi, je partage les vues si bien exprimées par M. Foncin dans son discours d'ouverture de l'an dernier, à Bordeaux. Il serait bon que les Sociétés de géographie fussent groupées par régions, afin de répartir certaines charges peut-être trop lourdes pour une seule société. Une hégémonie consentie d'un commun accord, sagement délimitée, menée avec discrétion, est une garantie pour les intérêts dont nous devons avoir souci. La devise *Viribus unitis* n'a jamais été celle de l'amoindrissement.

Mais ce sont là des questions d'organisation dans lesquelles je ne saurais entrer, car vous en restez absolument les maîtres.

Donnons maintenant la parole aux faits et aux principales questions qui intéressent la géographie française.

Au début de vos travaux, je veux en particulier vous faire entendre les noms de ces explorateurs français que vous aimez, dont vous appréciez si justement les mérites, le courage, et dont quelques-uns sont actuellement en pleine lutte. N'ont-ils pas droit à nos premières pensées ? Puissent-elles les aller trouver, les soutenir dans l'accomplissement de leurs mâles devoirs !

Depuis la précédente réunion de nos sociétés, nous avons vu la pleine réussite des missions françaises chargées d'observer le passage de Vénus. Ce phénomène considérable pour l'astronomie qui lui demande une unité de mesure des espaces célestes, intéresse également la géographie, car l'unité cherchée est la distance exacte du soleil à la terre. Nous connaissons déjà la distance de la terre à la lune qui est de 96,000 lieues dont je puis facilement me rendre compte, puisque c'est l'espace que j'ai parcouru en voyages de terre et de mer depuis 1854, époque où j'ai commencé mes périgrinations isthmiques.

« Les missions françaisesnevoyées à l'étranger pour observer le passage de Vénus ont remporté un grand et légitime succès dont elles ont à juste titre le droit d'être fières. » Ainsi s'exprime l'une des plus hautes illustrations de la science

française, M. Dumas, qui a largement contribué à préparer le succès obtenu.

Il reste maintenant, et ce n'est pas la partie la moins difficile de la tâche, à comparer entre eux tous les résultats obtenus pour en soumettre à une délicate analyse les différences infinitésimales, qui correspondent à des écarts de centaines de kilomètres sur la distance cherchée.

Pour tirer parti des observations de 1882, les savants ont, il est vrai, plus d'un siècle, puisque le phénomène ne se reproduira qu'en l'an 2004.

Vers l'extrême Orient européen nous trouvons en cours d'exécution une œuvre où la science moderne affermira encore sa supériorité par une réussite à laquelle les anciens avaient renoncé.

Par l'initiative du général Türr, se perce en ce moment l'isthme de Corinthe, qui abrégera d'environ 250 kilomètres, en moyenne, la traversée maritime entre la partie orientale et occidentale du nord de la Méditerranée. Dans le courant de cette année, les deux plaines du côté du golfe d'Egyne et de la baie de Corinthe seront entaillées, et les travaux attaqueront le massif de 47 mètres qu'il s'agit de trancher jusqu'à 8 mètres au-dessous du niveau de la mer. C'est, en petit, la coupure de l'isthme de Panama qui a une longueur de 73 kilomètres, au lieu de 6 kilomètres, c'est-à-dire le double de la distance entre le jardin des Tuilleries et de l'Arc de Triomphe de l'Etoile, à Paris.

A quelque distance au nord de Corinthe, se déroule un autre épisode de la lutte entre ces deux puissances rivales : la terre et l'homme. Là sont engagés les premiers travaux qui transformeront un lac marécageux en plaines fécondes. Dans quelques années, le vaste lac Copaïs partagera le sort du lac Fucino, du lac Fezzara, du lac de Harlem, des marais de Pinsk.

Il y a encore un quatrième isthme à percer. Le roi de Siam a autorisé les études d'un canal maritime sur son territoire, entre la mer des Indes et les mers de la Cochinchine et de la Chine. Il s'agit d'éviter le périlleux détroit de Malacca et de gagner six cents lieues de l'occident de l'Europe à l'extrême Orient. (1)

En Arabie, M. Charles Huber, qui accomplissait, il y a deux

(1) Le Cosmos a publié l'année dernière une étude sur ce projet.



ans, avec grand succès, une mission pour le ministère de l'instruction publique, a repris le chemin qu'il a si heureusement parcouru, mais sur lequel il veut s'avancer plus loin qu'il ne l'a fait au précédent voyage. Il est en ce moment à Palmyre, occupé à estamper de précieuses inscriptions et, ce travail une fois terminé, il se mettra en route pour Hall, pour le Nedjet, et peut-être pour plus loin si les circonstances secondent son énergie et son bon vouloir. La Péninsule arabique est l'un des champs d'étùde où la science française a les plus anciennes comme les plus honorables traditions; nous ne saurions donc trop désirer que M. Huber se montre digne de ses prédécesseurs.

Pour l'extrême Orient, c'est surtout la Cochinchine et le Tonkin qui ont donné les plus récentes explorations françaises et je dois vous rappeler les découvertes du Dr Néis et du lieutenant Saptans aux sources du Donnaï. Le premier est actuellement en route pour la régions qu'il a déjà visitée. L'etnographie et l'anthropologie, qui font plus spécialement l'objet de ses études, gagneront certainement des informations neuves, complètes et précises au voyage actuel du Dr Néis.

L'étude des anciennes civilisations et de l'épigraphie préoccupe le capitaine Aymonier, qui vient d'achever une fructueuse exploration au Cambodge.

Les envois récemment adressés par lui au musée du Trocadéro attestent l'importance des résultats recueillis par M. Aymonier, qui est l'un des représentants les plus distingués, peut-être le plus distingué, des études indo-chinoises.

Le Tonkin ne nous est guère connu encore que sur son delta qui a fait l'objet de beaux travaux des ingénieurs hydrographes français. Au delà, à droite et à gauche du fleuve Rouge levé d'abord par M. Dupuis et ensuite par M. de Kergaradec, nous ne savons rien ou presque rien de précis. L'an dernier, au prix de dangers auxquels a succombé son compagnon de route, M. Courtin, M. Villeroy-d'Augis a fait une reconnaissance qui a permis de donner un premier tracé approximatif de la Rivière Noire.

Les ressources minières du Tonkin ont été constatées, sur la côte au moins, par M. Fuchs, dans un récent voyage, et l'éminent ingénieur en a profité pour recueillir les premiers éléments sur la constitution géologique de cette partie de l'Annam, aussi bien que du reste de l'Indo-Chine.

Les événements qui s'accomplissent au Tonkin échappent à notre examen, mais ils conduiront sans doute à un état de choses qui rendra les voyages possibles. M. Harmand, qui s'est signalé au début de sa carrière par d'importantes explorations, voudra sans doute prêter son concours aux explorateurs français qui vont prendre le chemin de ces parties de l'Asie.

Si nous tournons les yeux du côté de l'Afrique nous voyons plusieurs Français engagés dans la lutte qui livrera définitivement ce continent à la science, en l'ouvrant à la civilisation.

Pour toute une partie de l'Algérie, le temps des explorations proprement dites est passé ; le pays mesuré par les géodésiens est livré aux topographes militaires qui nous en donneront une image aussi belle, aussi exacte que la carte de France. Sous l'impulsion active de notre collègue le colonel Perrier, chef du service géographique de l'armée, les levers se poursuivent et la publication de l'œuvre commencera bientôt pour continuer sans désemparer.

Sur l'extrême Sud Oranais, la géographie n'avait qu'une série d'itinéraires isolés, avec quelques descriptions soigneusement faites mais limitées. Des faits de guerre ont amené sur ce terrain une brigade topographique dont les campagnes ont eu pour résultat un lever, appuyé sur une triangulation, de tout le pays compris entre Mecheria, *terminus* du chemin de fer oranais, et la grande oasis de Figuig.

Je ne serai certainement pas démenti si j'affirme que les officiers qui ont accompli ce difficile et périlleux travail, MM. le capitaine de Castries et les lieutenants Brosselad et Delcroix ont bien mérité de la géographie.

En France, on a suivi avec beaucoup d'intérêt les événements de Tunisie. La géographie aura recueilli les premiers fruits de ces événements. Ici encore elle en était réduite à des informations bornées aux environs de Tunis et de quelques points de la Régence et à des itinéraires fort estimables, mais dont les mailles trop lâches circonscrivaient de vastes régions blanches ou timidement esquissées sur les cartes.

A la suite de nos colonnes expéditionnaires, d'habiles officiers topographes ont continué à combler ces lacunes. Leurs itinéraires ont été complétés et coordonnés méthodiquement par des officiers attachés au service géographique de l'armée Si je suis bien informé, ce service possède maintenant les éléments d'une grande carte où la Tunisie se montrera sous un

jour absolument nouveau, avec l'économie de ses vallées, le caractère et la saillie de son relief, la position exacte de ses centres de population.

Le ministre de l'instruction publique, de son côté, a organisé une mission complète pour l'exploration scientifique de la Tunisie. Déjà, au point de vue archéologique, des découvertes considérables ont été faites sur ce sol qui renferme les restes de plusieurs grandes civilisations. L'œuvre savante de M. Charles Tissot, correspondant de l'Institut, notre ancien ambassadeur à Londres, sera, en ce qui concerne l'époque romaine, une belle et solide introduction aux travaux entrepris. Notre protectorat fera donc revivre la Tunisie du passé, en même temps qu'il créera une Tunisie de l'avenir.

C'est ici le moment de vous parler du projet de la mer intérieure africaine rendu pratique par les efforts persévérants, le le désintéressement et la science du commandant Roudaire.

D'autres levers, exécutés pendant cette campagne par la brigade topographique que conduit le capitaine Henry, comblent des lacunes dans les travaux antérieurs, complètent les informations sur les rives du Sénégal ou de ses affluents, préparent la route vers Bammakou pour l'expédition suivante.

Il fallait cette fois-là, emmener un personnel plus nombreux qu'aux précédentes expéditions et s'avancer plus loin. Après avoir, chemin faisant, enlevé sans coup férir le chef de Mourgoula, qui nous était hostile, après avoir pris d'assaut le village de Daba, ou s'organisait la résistance contre sa marche, la colonne parvenait enfin à Bammakou le 1er février, et le 7, le colonel Borgnis-Desbordes posait la première pierre du fort.

En ce premier voyage, les topographes dirigés par le capitaine Bonnier et qui comptaient des officiers rompus, comme le capitaine Vallière, aux travaux de levers, ont rapporté un travail très complet, très étendu sur le terrain entre Kita et Bammakou, et sur les pays environnants, le Fouladougo, le Gangara, le Bélédougou. Ils ont ainsi largement contribué à la géographie d'un pays naguère effleuré seulement par quelques rares explorateurs.

(*à suivre.*) Ferdinand de Lesseps.

GÉOLOGIE

LE CANADA D'AUTREFOIS.

Par M. l'abbé J.-C.-K. LAFLAMME *professeur à l'université de Laval* (suite) (1).

Lorsqu'on recherche les agents qui ont pu effectuer ces déplacements, on trouve que deux seulement sont assez puissants pour s'adapter à tous les faits observés. Ce sont les banquises et les glaciers.

Les banquises sont des masses énormes de glace, cubant quelquefois plus de 500,000,000 pieds cubes et qui, échappées de continents polaires, flottent à la surface de l'océan vers les régions équatoriales. Ces blocs de glace transportent des quantités prodigieuses de roches et de terre arrachées aux continents d'où elles partent, et, à mesure qu'elles fondent sous l'action plus énergique du soleil ou au contact d'eaux chaudes, ces substances terreuses se distribuent sur le fond de l'océan. C'est ainsi que le grand ban de Terre-Neuve s'est formé et augmente encore tous les jours, grâce aux banquises qui sont transportées du pôle par le courant du Labrador et qui fondent à la latitude de Terre-Neuve, au contact des eaux chaudes du *gulf-stream.*

Les glaciers, d'un autre côté, sont des fleuves solides, s'avançant lentement dans les vallons qui sillonnent les flancs des montagnes à neige éternelle. Véritables fleuves de glace, ils ont leurs courants, leurs rapides et leurs chutes tout comme les rivières ordinaires. La rapidité de leurs cours ne dépasse jamais un mille en dix-huit ou vingt ans. En revanche, l'action érosive de ces immenses amas de glace est énorme. Les roches les plus dures sont broyées, usées, par le frottement du glacier et bientôt le courant glaciaire entraîne avec lui une quantité considérable de ces débris qui se mêlent à la glace des parties profondes du glacier, ou se distribuent à la surface en longues traînées auxquelles on a donné le nom de moraines. Les roches sur lesquelles passent ces courants sont usées et polies par le frottement. La surface générale devient mam-

(1) Voir Cosmos, Tome 6, page 33.

melonnée. On désigne cette forme extérieure du nom *roches moutonnées*. La surface se recouvre en même temps de rainures plus ou moins profondes creusées par les fragments de roches plus dures entraînées par la glace. Ces rainures indiquent donc à la fois et le passage d'un glacier et le sens du courant glaciaire. Quand la masse de glace atteint mille, deux mille pieds d'épaisseur, son passage modifie profondément le relief du pays sur la surface duquel elle se déplace.

Peut-on attribuer le transport mécanique de notre sol, des cailloux roulés dans nos champs, à l'action des banquises? — Nous ne le pensons pas. En effet, nous rencontrons ces divers matériaux à des hauteurs qui atteignent quelquefois six mille pieds, v. g., au mont Washington. Il faudrait alors admettre que le Canada fut un jour recouvert par un océan qui avait plus de six-mille pieds de profondeur, à la surface duquel se promenaient ces blocs erratiques de glace. Cet océan continental aurait dû s'étendre depuis la baie d'Hudson jusque dans la Pensylvanie, au sud, et jusqu'à Winnipeg, à l'ouest. Or entre la baie d'Hudson et la Pensylvanie, il y a de nombreux vestiges d'anciens rivages. Plusieurs, par exemple, se rencontrent à différentes hauteurs sur les flancs de la montagne de Montréal, d'autres à Beauport, à la Malbaie, à Saint-Alphonse du Saguenay, au lac Saint-Jean et ailleurs. Pas un ne dépasse la hauteur de cinq cents pieds au-dessus de la mer. Donc le Canada n'a pas été recouvert par cette mer profonde sur laquelle auraient vogué les banquises polaires. Donc il est impossible d'attribuer le transport des galets et des matériaux du sol à l'action des banquises.

Restent les glaciers. Les preuves de l'existence des glaciers à la surface du Canada, à une époque très reculée, ne manquent pas. Les collines laurentiennes qui longent la chaîne des Laurentides depuis le lac supérieur jusqu'au cap Tourmente sont de véritables roches moutonnées. Ces roches moutonnées, vous les trouvez encore à Saint-Anselme, sur la hauteur des terres dans le canton de Ware, à la Beauce, aux Trois Pistoles, au lac Saint-Jean, et ailleurs. Leur surface est toujours sillonnée par les rainures caractéristiques du passage des glaciers, rainures qui, en règle générale, se dirigent du nord au sud. Souvent on découvre ces stries sur le sommet de montagnes très élevées. Au mont Washington, elles existent à plus de six mille pieds de hauteur. A tout cela, ajoutez ces blocs



erratiques, provenant toujours de montagnes placées au nord de l'endroit où on les trouve, Ajoutez encore que la plupart des collines rocheuses sont plus escarpées au nord qu'au sud. Tous ces faits nous forcent à admettre que le Canada fut un jour couvert d'une grande nappe de glace coulant lentement vers le sud.

Essayons de reconstruire par l'imagination l'aspect général de notre pays à cette froide époque que les géologues appellent l'époque glaciaire.

Notre province, Ontario et les provinces maritimes, étaient enveloppées d'une couche de glaces dont l'épaisseur devait atteindre plusieurs milliers de pieds, puisqu'on trouve des traces certaines du passage des glaces sur la frontière entre le Canada et les États-Unis, à plus de deux mille pieds au-dessus du fleuve. Cet immense voile de glace aminci dans les États de New-York, de Pensylvanie, d'Ohio, et dans l'ouest, croissait en puissance en gagant le nord-est. Au nord de Montréal commençait une puissante arête de glace, se prolongeant parallèlement au fleuve jusqu'au Labrador.

La cause de cette accumulation irrégulière de la glace est facile à trouver. La quantité de neige et de glace est une conséquence de la quantité de pluie qui tombe sur la surface d'un pays. Il est donc évident que la partie de notre continent voisine de l'Atlantique, jouissant d'un climat plus humide que les parties de l'intérieur (il tombe ici deux fois plus de pluie que dans les plaines de l'Ouest) la couche de glace a dû nécessairement être plus épaisse ici qu'ailleurs. Il est assez probable encore, que, la barrière des glaces canadiennes, interceptant les vents humides de l'Atlantique, les continents polaires devaient avoir moins de neige et de glace que maintenant. Actuellement les glaciers du Groënland ont des milliers de pieds d'épaisseur.

L'effet mécanique de cette masse de glace sur la surface du Canada fut immense. Le fleuve glacé exerçait une pression de plus de mille livres par pouce carré ; il usait, broyait les roches superficielles, enlevait les collines, pénétrait dans les vallées, labourant profondément le sol et entraînant avec lui une masse incalculable de débris de toute espèce. Ces matières terreuses n'atteignaient pas la surface du glacier, car aucune terre ne faisait saillie au-dessus du champ de glace, seuf le mont Washington, ce géant des Montagnes Blanches. En revanche,

nous pouvons affirmer que, sur une épaisseur de plusieurs centaines de pieds, la partie inférieure du glacier devait être remplie d'une foule de débris arrachés aux rochers qui lui servaient de lit.

Au moment où commençait ce long hiver, nous sommes en droit de croire que notre patrie était, comme au temps de Champlain, couverte de riches et puissantes forêts. Ces arbres furent déracinés au premier mouvement de la glace. Les troncs les plus solides ne purent résister à la terrible impulsion et tous ces débris organiques formèrent plus tard les amas végétaux qu'on trouve de nos jours à différents endroits de la province, enfouis dans les profondeurs du sol arable.

La surface des rochers exposée elle-même depuis des siècles à l'action dissolvante de l'atmosphère devait être admirablement préparée pour ce labourage grandiose de l'époque glaciaire. Aussi ce fut alors que les sommets des Laurentides furent abaissés à leur niveau actuel : les lignes en furent adoucies, l'incomparable horizon qu'elles dessinent au nord de Québec date sans doute de cette époque. Ce fut alors que nos vallées furent creusées, et cela à une profondeur mal connue, parce que plus tard elles furent à moitié remplies par les débris charriés par le glacier lui-même.

Avez-vous jamais remarqué le nombre pour ainsi dire infini de petits lacs, semés à profusion dans nos terrains laurentiens, entre le fleuve et la baie d'Hudson ? La position de ces flaques d'eau dépend d'une manière remarquable de la constitution géologique du pays. Elles existent là où une roche plus molle a cédé plus facilement à l'action érosive de la glace. Et quelques-uns de nos grands lacs n'ont peut-être pas eux-mêmes d'autre origine. Il n'est pas impossible que les grandes cavités qui leur correspondent ne soient dues en partie à la même cause. Du reste, il est certain que le glacier de l'époque glaciaire traversait la surface occupée maintenant par ces mers intérieures. On trouve au sud du lac Supérieur des roches provenant évidemment des formations septentrionales.

Le Saint-Laurent eut également son lit occupé par le grand glacier, qui, sans aucun doute, contribua pour une large part à en augmenter la profondeur et la largeur.

Les rivières, surtout celles qui courent dans la direction du sud, subirent aussi l'action du glacier. Leurs lits furent creusés à une grande profondeur. A tel point que, dans certains cas,

cette profondeur serait inexplicable sans l'intervention du glacier continental.

Que de problèmes renferme cette étude de l'action glaciaire ! Quel rôle immense elle a joué dans l'ensemble des causes à qui notre pays doit sa configuration actuelle !

Nous pourrions ici, sous forme de digression, appliquer ces données à un cas particulier, à l'étude de l'origine du Saguenay. La plupart d'entre vous ont parcouru ce beau fleuve qui s'étend depuis Tadoussac jusqu'au fond de baie des Ha ! Ha ! Ils ont admiré la profondeur des eaux, le pittoresque des rives, souvent coupées à pic comme par l'épée d'un autre Roland. Qui sait ? Peut-être se sont-ils demandé comment les eaux avaient pu se creuser un lit aussi profond et aussi capricieux. Et, ne trouvant pas de réponse satisfaisante, ils ont cru voir dans l'origine de cette rivière, une révolution terrible de notre globe, se brisant comme le verre sous la pression intérieure, et laissant pénétrer les eaux dans cette fissure gigantesque, où la sonde n'atteint qu'à mille pieds de profondeur.

Ces idées poétiques, je les trouve admirablement exposées dans le livre intitulé *Le Saguenay*, par M. A. Buies. Non content, d'accumuler sur cette riche contrée les données, les statistiques les plus intéressantes, l'auteur, retraçant avec une imagination de feu, le bouleversement terrible qui, d'après lui, fit un jour communiquer brusquement le Saint-Laurent et le lac Saint-Jean par une crevasse véritablement plutonique, nous fait assister à ce qu'il appelle le cataclysme. Tout un chapitre de l'ouvrage est consacré à ce phénomène grandiose, et, telle est la magie du style, telle est le coloris des images, que ce panorama géologique se déroule pour ainsi dire sous nos yeux, avec tous ses épisodes et ses palpitantes péripéties.

Nous ne sommes pas partisan des cataclysmes géologiques en général, et, si le temps nous le permettait, nous examinerions cette théorie déjà ancienne de l'origine du Saguenay. Il y aurait une foule de recherches, de rapprochements intéressants à faire. En attendant contentons-nous de mettre un point d'interrogation ou d'exclamation à la suite du cataclysme Saguenayen. Au point où nous en sommes rendus dans notre étude, nous ne possédons pas encore tous les faits dont la connaissance est requise pour entreprendre avec profit cette intéressante monographie.

Avant de dire adieu à notre glacier, je dois en justice répon-

dre à deux questions que vous vous êtes peut-être déjà posées à son sujet. On peut se demander en premier lieu quelle a été la cause de sa formation. Cette cause a dû être multiple, mais, sans aucun doute, une des plus puissantes a été l'élévation de la partie nord de l'Amérique septentrionale. Nos montagnes, si humbles maintenant, atteignaient alors les hauteurs où la neige des sommets ne fond plus. Ces glaciers ont ainsi commencé à se former, puis ils ont augmenté peu à peu, jusqu'à recouvrir une grande partie des possessions anglaises de l'Amérique du Nord. Ces glaciers se sont accrûs très vite, grâce à une abondante précipitation de neige. En effet, les mers polaires étant formées aux courants chauds de l'Equateur, l'Atlantique était plus tempéré qu'aujourd'hui, l'évaporation était plus abondante et la chute de la pluie ou de la neige sur ses rivages plus considérable. Un savant va même jusqu'à expliquer la formation de la glace de l'époque glaciaire, en supposant que le soleil était alors plus ardent que de nos jours! Laissons-lui toute la responsabilité de cette théorie originale.

On peut se demander, en second lieu, comment expliquer la marche du glacier vers le sud. Les glaciers actuels ne se déplacent que sur des pentes dont l'inclinaison atteint au moins deux ou trois degrés. Si nous admettions les mêmes conditions comme nécessaires au déplacement du grand glacier, il faudrait supposer aux parties nord du continent une hauteur verticale de huit ou neuf milles, ce qui est absolument impossible, et évidemment absurde. A cela nous pouvons répondre par une comparaison qui fera voir qu'un déplacement d'une substance plastique comme la glace, est possible, même si le fond est rigoureusement horizontal. — Je laisse tomber sur une table un filet de goudron. Le liquide siripeux s'accumule d'abord au point de chute. Mais peu à peu grâce précisément à cette accumulation continue en un même point, il se déplace à la surface de la table, se dirigeant de l'endroit où se trouve l'épaisseur la plus grande vers les parties voisines. Le lit sur lequel il coule reste pourtant horizontal, il suffit donc que la surface du goudron soit inclinée. — La glace est plastique comme le goudron; autrement le mouvemnt des glaciers serait impossible. Donc, il suffit de supposer sur les parties septentrionales de notre continent une accumulation considérable de glace pour que celle-ci se mette immédiatement en mouvement vers les latitudes plus basses ; et cela, même si la sur-

face du sol n'est pas inclinée, même si elle présente des irrégularités.

(*A suivre.*)

CRISTALLOGRAPHIE RATIONNELLE

par M. DE LAPPARENT professeur à l'Institut Catholique de Paris (*suite*) (1)

Jusqu'ici nous avons considéré ce qu'on peut appeler les lois élémentaires de la cristallisation, c'est-à-dire celles qui s'appliquent au cas où un corps cristallise dans des conditions de simplicité particulière. Mais l'observation nous apprend qu'un très grand nombre de cristaux résultent du groupement d'individus similaires, tantôt juxtaposés, tantôt enchevêtrés les uns dans les autres et se pénétrant d'une façon très intime. Par exemple, tout le monde connaît la *staurotide* ou *pierre de croix*, ce minéral abondamment répandu dans quelques localités de la Bretagne et où le groupement régulier de deux individus prismatiques donne naissance à une croix grecque parfaite. De même, dans certains schistes pyrénéens, on voit se détacher à la surface une multitude de petits prismes carrés, dont la section se compose de parties noires et blanches, régulièrement associées en forme de mosaïque géométrique. Cette espèce a reçu le nom de *mâcle*, qui est devenu aussi le nom générique des groupements cristallins. Enfin, dans ces derniers temps, le progrès des observations optiques a montré qu'un très grand nombre de cristaux, jusqu'alors réputés simples, se composaient en réalité de plusieurs parties, différemment orientées, de la même substance : de la sorte, quand on les coupe en lames minces et qu'on les étudie dans les appareils de la polarisation, on voit chacune de ces parties composantes s'éclairer d'une teinte spéciale et le contraste des teintes voisines fait ressortir les limites mutuelles des parties, limites tantôt rectilignes, tantôt capricieuses et dentelées.

(1) Voir *Cosmos* T. v. p. 562, et T. vi, p. 7, et 68.

Il importe, au plus haut degré, de soumettre le phénomène des mâcles à une rigoureuse analyse, et de rechercher si cette faculté de groupement ne contient rien qui soit contradictoire avec les principes fondamentaux de la Cristallographie rationnelle. Au premier abord quelque hésitation est vraiment permise, et lorsqu'on voit des cristaux, qui semblaient réaliser le type le plus accompli de la symétrie cubique, comme ceux de leucite, devenir, à la lumière des phénomènes chromatiques, de simples juxtapositions de cristaux beaucoup moins symétriques, il est loisible d'éprouver quelque scepticisme à l'endroit des lois de la Cristallographie. Comment croire, en effet, à la nécessité de la disposition réticulaire, si le cristal duquel on la déduit n'est le plus souvent qu'une trompeuse apparence, où d'habiles dispositions d'ensemble masquent la dissymétrie des éléments constituants ?

A ce point de vue, les travaux de M. Mallard (1) offrent, à nos yeux, une importance capitale, en ce qu'ils ont permis de rattacher la plupart des anomalies cristallographiques au principe même des réseaux, en même temps qu'ils donnaient, en quelque sorte, la formule générale des groupements, tous dirigés en vue de l'acquisition d'une symétrie supérieure, cette symétrie n'étant elle-même que la manifestation de la tendance du monde minéral vers le maximum de stabilité.

Depuis longtemps déjà, on avait reconnu que les mâcles visibles à l'œil nu n'étaient nullement capricieuses ; que toujours les individus accouplés se touchaient mutuellement suivant une face cristallographique, en général de notation très simple, et que, la plupart du temps, deux individus mâclés pouvaient être considérés comme s'ils avaient formé, dans l'origine, un même cristal, dont une moitié aurait exécuté, relativement à l'autre, un demi-tour complet en glissant sur la face de jonction. C'est ce qu'on appelle une *hémitropie*.

Toute face cristalline étant un plan réticulaire et la demi-rotation d'un tel plan, autour d'un axe qui lui est normal, ne pouvant rien changer à la situation des sommets du réseau, les hémitropies de cette nature rentraient aisément dans les lois générales de la cristallisation ; elles montraient seulement que si deux orientations différentes étaient susceptibles de se produire dans une même partie d'un liquide en voie de cristal-

(1) Ces travaux ont été publiés dans les *Annales des mines*, ainsi que dans les bulletins de la *Société minéralogique de France*.

lisation, du moins les deux assemblages étaient liés ensemble par la nécessité qui s'imposait à eux d'avoir un plan réticulaire commun.

On pouvait même aller plus loin. Quand deux cristaux de gypse, qui n'ont qu'un seul plan de symétrie et dont la section, suivant ce plan, est un parallélogramme ordinaire, viennent à se mâcler, en général ils s'associent suivant une face normale à ce plan de symétrie ; dès lors les deux parallélogrammes, ayant un côté commun, deviennent symétriques relativement à ce côté, c'est-à-dire que l'ensemble des deux cristaux est pourvu de deux plans de symétrie rectangulaires, alors que chacun d'eux isolément n'en possédait qu'un seul. Ainsi la mâcle du gypse révèle la tendance de cette espèce vers une symétrie supérieure à celle que son polyèdre moléculaire lui eût permise.

Mais que dire de la mâcle dite de Carlsbad, si fréquente parmi les cristaux de feldspath orthose de Bohême ou d'Auvergne ? Là, il est encore bien vrai que les deux cristaux, en s'appliquant l'un contre l'autre parallèlement à leur plan de symétrie, et regardant l'un en avant, l'autre en arrière, forment, par leur ensemble une figure plus régulière que celle de chacun d'eux, pris isolément et réduit à sa section parallélogrammique. Mais pourquoi l'un des réseaux, au lieu de tourner autour d'un axe normal, a-t-il choisi comme axe d'hémitropie une ligne contenue dans ce plan, c'est-à-dire l'arête même de son prisme ? La réponse a été donnée par Monsieur Mallard. C'est que cette arête joue, relativement à l'orthose, le rôle d'un axe de symétrie *approché*, de telle sorte que ce cristal, bien qu'appartenant au système binaire, est aussi voisin que possible, par les valeurs et les directions de ses axes cristallographiques, de la symétrie terbinaire ou orthorhombique. C'est un cristal à *forme-limite*, comme s'exprime M. Mallard.

Cela posé, il n'est pas difficile de montrer qu'un réseau, presque terbinaire, en tournant autour de l'un de ses axes de pseudosymétrie, peut prendre deux positions, très voisines l'une de l'autre ; or, ces deux réseaux pourront fonctionner comme des matériaux isomorphes, c'est-à-dire qu'ils s'associeron t en proportions diverses, et il en résultera un cristal dans lequel la combinaison ce ces deux sortes d'éléments aura pro-

duit un édifice plus symétrique que ne l'étaient les parties composantes.

De même, imaginons douze pyramides, ayant pour bases des losanges identiques avec celui qui constitue les faces du dodécaèdre rhomboïdal, cette forme si fréquente et souvent si régulièrement développée dans le grenat. Si les angles au sommet de ces pyramides sont tels, que leur juxtaposition autour d'un même point remplisse tout l'espace vide intermédiaire, elles se grouperont de manière à former un dodécaèdre rhomboïdal parfait, et l'on ne connaîtra cette sorte de supercherie de la nature que par un examen optique, révélant, dans une lame mince de ce grenat, la présence de divers secteurs non isotropes, à contours rectilignes et différemment orientés. Et qu'on ne dise pas qu'il s'agit là d'une ingénieuse explication théorique, dépourvue de toute sanction ; car, sur un cristal de grenat, l'habile scalpel de M. Ém. Bertrand a réussi à isoler les pyramides composantes dont M. Mallard avait décrit l'agencement. Là encore, il s'agissait d'un cristal à forme-limite, où un heureux groupement de diverses positions admissibles, permettait à l'ensemble de revêtir extérieurement les apparences d'une symétrie plus élevée.

Or le nombre des cristaux à forme-limite est très considérable dans la nature. De même que, s'il existe beaucoup de corps biréfringents, il y en a très peu chez lesquels les divers indices de réfraction offrent des valeurs très sensiblement différentes, de même, s'il y a beaucoup de corps où les axes du prisme fondamental ne sont ni égaux ni rectangulaires, il y en a peu où les valeurs mutuelles des paramètres soient très écartées les unes des autres, et où les inclinaisons mutuelles des axes soient très différentes de l'angle droit. Ainsi l'on connaît un grand nombre de prismes orthorhombiques, comme ceux des carbonates de plomb, de baryte, de strontiane et de chaux (variété aragonite), où l'angle du prisme est très voisin de 120 degrés, c'est-à-dire de la symétrie hexagonale. Il est des cristaux orthorhombiques où, l'un des axes horizontaux étant égal à 1, l'autre a pour valeur 0,98 ou 0,99, ce qui conduit à une forme ayant la symétrie quadratique pour limite.

Dans tous ces divers cas, l'*isormorphisme des réseaux*, faisant pendant à l'isomorphisme des molécules, vient corriger ce qu'avait de défectueux la symétrie propre des substances et, si les groupements cristallins qui en résultent réduisent bien

souvent les lois cristallographiques à n'être que des lois élémentaires, du moins ils ne les contredisent en rien. Bien au contraire, ils s'encadrent dans la même formule générale.

De plus (et c'est encore à M. Mallard qu'est due cette observation), les phénomènes de groupement nous mettent sur la voie de l'explication du *dimorphisme*, cette propriété que présentent certaines substances d'offrir deux ou plusieurs formes cristallines incompatibles. Ainsi le soufre fondu est clinorhombique, tandis que le soufre obtenu par voie humide est orthorhombique. L'oxyde de titane TiO^2 se présente sous trois formes : le rutile,quadratique ; l'anatase également quadratique, mais avec une valeur différente pour le paramètre vertical ; enfin la brookite, orthorhombique. Or, presque toujours, celle des formes d'une substance dimorphe qui offre la symétrie la plus élevée est une forme-limite de celle qui est le moins symétrique. On peut donc admettre que le dimorphisme résulte de l'inégalité des groupements qui s'opèrent entre les réseaux isomorphes de la substance, inégalité qui fait que sa dissymétrie intrinsèque est, suivant les cas, plus ou moins complètement corrigée.

Il reste à expliquer cette tendance des corps minéraux vers une symétrie aussi élevée que possible. Mais, en fait, ce n'est rien autre chose que la poursuite systématique de cette stabilité qui peut être considérée comme la véritable caractéristique du monde minéral. Tandis que le monde organique offre l'image du changement sans trêve, chaque particule d'un organisme étant soumise à un incessant travail de destruction et de renouvellement, le monde minéral possède la stabilité parfaite, et tous les mouvements s'y réduisent aux seules vibrations des polyèdres moléculaires autour de leurs centres de gravité, invariables tant que les conditions extérieures ne changent pas. Aussi M. Pasteur a-t-il fait cette heureuse remarque, que c'est surtout chez les corps minéraux dérivés des substances organiques que se rencontrent les formes cristallines les plus dissymétriques, notamment celles qui accusent des polyèdres moléculaires dépourvus à la fois de centre et de plans de symétrie ; comme si, dans ces substances, la matière se pliait d'avance, par le choix de ces formes, aux transformations qu'elle devra subir en devenant partie intégrante des tissus organiques. Au contraire, les minéraux naturels, ceux qui font partie de la véritable écorce terrestre, appartiennent

aux substances les plus réfractaires, aussi bien au point de vue chimique qu'au point de vue physique, à celles pour lesquelles la stabilité est la condition essentielle du rôle qu'elles ont à remplir dans l'économie de la création. Or, plus un corps est symétrique et mieux on comprend qu'il résiste aux influences extérieures. Cette résistance sera portée au maximum quand le corps possèdera la symétrie cubique, qui comporte l'identité des propriétés physiques extrêmes suivant trois directions rectangulaires. De là cette tendance des minéraux, toutes les fois que leur forme-limite le leur permet, à s'approcher, par des combinaisons de cristaux, de la symétrie cubique, si favorable à leur conservation.

En résumé, le phénomène des groupements multiples, qui avait été rangé, au premier abord, parmi les anomalies et les perturbations de la cristallisation, nous apporte, en réalité, un nouveau témoignage en faveur de la théorie des réseaux. Ainsi, autrefois, les perturbations planétaires, qui semblaient de nature à affecter gravement le crédit des lois newtoniennes, n'ont pas tardé à révéler leur accord avec le principe de la gravitation universelle, dont elles sont devenues la meilleure démonstration.

Parlerons-nous maintenant des propriétés optiques des cristaux et du secours qu'apporte à cette étude la considération des axes et des plans de symétrie? Ce serait peine inutile, l'optique cristallographique étant une science depuis longtemps constituée et en faveur de laquelle il n'y a plus lieu de plaider. Au contraire, si nous avions à cet égard une observation à présenter, ce serait pour dire que cette partie de la science, la seule qui, partout, soit enseignée rationnellement d'après les théories de Fresnel, est, en réalité, moins satisfaisante et moins rigoureuse que la Cristallographie de Bravais. Comme cette assertion pourra sembler paradoxale, nous avons hâte de la justifier en quelques mots.

Sur quoi repose toute l'optique des cristaux? Sur la considération de l'ellipsoïde d'élasticité. On admet, en vertu du principe de la composition des petits mouvements, qu'une vibration éthérée peut être remplacée par ses composantes suivant trois directions rectangulaires, et alors on en déduit que, si l'on imagine tous les mouvements vibratoires possibles, de même amplitude, qui peuvent se produire autour d'un point déterminé, les valeurs des élasticités correspondantes, portées

sur leurs directions, donneront naissance à un ellipsoïde à trois axes, dont le point donné occupe le centre.

A ce moment, on se figure sans doute avoir établi une loi naturelle. C'est une grande illusion, ainsi que le démontre M. Mallard au début du deuxième volume (1) de son *Traité de Cristallographie*. Ce qu'on a établi, en réalité, c'est simplement une *propriété mathématique des fonctions continues*. On a supposé gratuitement que les élasticités développées par un mouvement vibratoire étaient une fonction continue des vibrations elles-mêmes, et cette seule hypothèse a permis de poser des équations qui, en négligeant (vu la petitesse des mouvements considérés) les termes de degré supérieur au second, ne pouvaient manquer de conduire à l'équation d'un ellipsoïde. Et voilà pourquoi cet ellipsoïde se retrouve à la base de toutes les théories physiques, qu'il s'agisse d'inertie, d'élasticité, de conductibilité thermique ou de rayonnement lumineux !

Or l'hypothèse fondamentale est assurément fausse ; la matière n'est pas continue ; ses particules sont séparées par des intervalles très petits, mais finis et, de la sorte, au lieu d'être des fonctions continues des coordonnées des points du milieu, les propriétés physiques, indissolublement liées à la distribution de la matière, ne peuvent être, en réalité, que des *fonctions périodiques*. Seulement, les intervalles intermoléculaires sont, selon toute vraisemblance, d'une telle petitesse que l'hypothèse de la continuité n'a pas d'inconvénient pratique ; elle laisse subsister un suffisant accord entre la théorie et l'expérience, et cela légitime le crédit qu'on lui reconnaît. Mais il ne faudrait pas attribuer à cet accord plus de valeur qu'il n'en a, et il importe de se pénétrer de cette vérité que « la physique mathématique n'est au fond que l'étude des propriétés mathématiques imposées à la matière par l'hypothèse de la continuité du milieu (2). »

Si nous avons insisté sur ce point de vue, c'est d'abord parce qu'il est assez généralement méconnu, et qu'on s'imagine trop volontiers être en possession des lois naturelles quand, en réalité, on n'a que des approximations mathématiques. C'est ensuite pour faire ressortir la grande supériorité de la doctrine

(1) Ce volume est en ce moment sous presse : une bienveillante communication de notre savant ami nous a permis d'en prendre connaissance pendant le cours de sa publication.

(2) Mallard, *op. cit.*

de Bravais, qui, loin de supposer la continuité de la matière, est, au contraire, essentiellement basée sur le principe de la discontinuité. Nous ne craignons donc pas de dire que, de toutes les théories physiques, c'est celle qui donne le moins de place aux conceptions arbitraires[1], celle qui marche le plus constamment en union avec l'expérience, celle où les spéculations, quand il faut en faire, sont le plus conformes à la réalité des faits.

Qu'il nous soit donc permis, en terminant, d'exprimer le désir qu'une théorie aussi satisfaisante, aussi bien faite pour mettre en lumière l'ordre admirable qui règne dans la création, ne reste plus le privilège de quelques-uns. Le moment est venu d'en faire partout profiter l'enseignement. Ce n'est qu'un changement d'habitudes à introduire. Il ne faut rien de plus, pour la comprendre, que ce qui est exigible de tous ceux qui fréquentent les cours des Facultés, et nous avons la persuasion que le jour où les étudiants seront, de beaucoup de côtés à la fois, sollicités à s'y intéresser, ils verront la Cristallographie d'un tout autre œil que celui dont elle a été jusqu'ici considérée. Qu'on y ajoute quelques autres réformes, comme le remplacement, déjà réalisé en France, des symboles de Naumann par ceux de Lévy, où toutes les formes simples, de beaucoup les plus répandues, peuvent être représentées par une seule lettre, affectée d'un exposant aussi souvent entier que fractionnaire, et la Cristallographie cessera d'être cette science rébarbative et hiéroglyphique que nous dépeignions au début de cet article. Elle deviendra l'initiation nécessaire de tous ceux qui veulent vraiment savoir ce que c'est que la matière et qui, pour y parvenir, doivent l'aller chercher dans ses manifestations les plus simples et les mieux ordonnées.

A. DE LAPPARENT.

Le remarquable travail qu'on vient de lire a été publié en juillet dernier par la *Revue des questions scientifiques* excellente revue catholique qui parait à Bruxelles sous la direction du savant Jésuite le R. P. Carbonnelle.

PATHOLOGIE GÉNÉRALE

SUR L'ART DE PRÉVENIR LE TYPHUS DES BÊTES A CORNES, OU PESTE BOVINE.

par M, Edouard ROBIN (suite) (1).

Que reste-t-il à faire aujourd'hui, dans la voie des inoculations préventives, pour rendre l'application facile et sûre quant à la peste bovine?

Atténuer le virus pour opérer sans danger des inoculations d'intensité graduelle.

Le conserver, afin de pouvoir en temps utile pratiquer les inoculations dont il y a lieu d'attendre de si merveilleux résultats, tant au sujet de la peste bovine que des maladies charbonneuses, et probablement de plusieurs autres maladies ordinairement mortelles.

Mieux étudier son degré d'énergie aux différentes périodes du typhus ;

Utiliser les faits relatifs aux émanations des matières charbonneuses mortes, à celles des matières putrides de diverses provenances, pour tâcher, par des applications analogues, de préserver de la peste bovine ou du moins pour donner aux constitutions, quand ce serait utile, une tolérance plus ou moins grande à l'égard de son virus. Les essais pourraient avoir lieu dans les pays, la Russie, la Chine, où cette peste est endémique.

Or, tout cela paraît aujourd'hui facile: mon mémoire sur l'art de prévenir les maladies charbonneuses, signale quantité de moyens d'atténuation des virus ; la science n'en manque pas pour leur conservation, et il en est qui déjà servent pour le vaccin sans l'empêcher de garder longtemps sa puissance. Sur l'atténuation du pouvoir virulent par des antiputrides, conseillée dans ma Note relative aux maladies charbonneuses, des faits montrant l'importance de cette manière de procéder, qui est aussi une manière de conserver, ont prompement été reconnus : Dans l'analyse du *Compte-Rendu de l'Académie des*

(1) Voir *Cosmos*, t. V. p. 609

Sciences pour le 9 avril 1883, le *Cosmos-les-Mondes* nous dit : D'après les expériences de M. Chamberland (2) et Roux, « certaines substances antiseptiques, telles que l'acide phénique, à la dose de 1/600, et le bichromate de potasse, à la dose de 1/2000, *jouissent de la propriété d'atténuer la virulence des liquides charbonneux*. Les auteurs continuent leurs recherches. » Ils pourront continuer longtemps ces expériences, car les agents plus ou moins considérables sont en grand nombre. Mais on le voit, ce n'est pas leurs recherches qu'il aurait fallu dire, c'est leurs applications, puisque ma publication avait lieu, dans la *Gazette médicale de l'Algérie*, le 30 mars 1883, et dans la *Revue médicale*, le 24 du même mois.

Les nouveaux essais sur les moyens d'atténuation ne se borneraient pas seulement aux études qui viennent d'être indiquées, il conviendrait en outre, ce me semble: d'un côté de voir si, conformément à ce qui a lieu pour le virus syphilitique, celui de la peste bovine ne pourrait pas être convenablement atténué par des dilutions graduées, par des températures graduellement élevées, pour qu'il fût possible de le faire servir à inoculer directement les animaux adultes, sans avoir besoin de recourir à l'intermédiaire des veaux nés de vaches ayant eu la maladie ; d'autre côté, de mettre à profit ces renseignements d'Auzias-Turenne qui font obtenir l'atténuation sans qu'on ait à faire intervenir des agents étrangers.

D'après ce qu'on sait depuis longtemps sur l'action de la chaleur sur le virus en général, on ne peut mettre en doute le pouvoir graduellement atténuaut qu'une température croissante et convenablement maintenue est capable d'exercer, jusqu'à une certaine limite, sur toutes les matières virulentes des animaux morts naturellement du typhus ou tués quand ils en étaient atteints.

Les objections, je le sais, ne manqueront pas contre l'inoculation. On dira : *Considérée chez les animaux domestiques* en général, elle n'est pas à encourager, parce que la chair de ceux qui avaient été ainsi préservés serait peut-être malsaine. Mais les faits viennent-ils justifier cette manière de voir ? Nullement. D'abord, si la cuisson peut corriger des chairs nettement virulentes, on peut raisonnablement admettre qu'elle corrigerait, si cela était nécessaire, celles qui viennent d'animaux simplement inoculés, puis complètement revenus à la santé.

(2) M. Chamberland est préparateur de M. Pasteur à l'Ecole normale

Maintenant laissons parler les faits positifs: quantité de bêtes bovines, après avoir contracté la maladie dans des épizooties, sont revenues à la santé, ont été mises en bon état et livrées à la boucherie sans que jamais des inconvénients aient été signalés ; quantité de bêtes bovines, après avoir été préservées du typhus par l'inoculation artificielle, ont été livrées à la boucherie, lorsque leur santé leur état étaient devenus convenables, et comme dans l'autre cas, on n'a rien observé de particulier. En un mot, les avantages de l'inoculation bien pratiquée sont des faits certains. Les inconvénients présumés ne me semblent en rien appuyés sur l'observation. Cet état de choses était autrefois si bien compris que suivant de Berg, une bête guérie du typhus était régulièrement payée par les cultivateurs le double de ce qu'elle aurait valu si elle n'avait pas été précédemment infectée (Voir les *Mémoires de l'ancienne Société royale de Médecine* pour 1777—1778, p. 624, dans la note. «

Une autre considération me paraît montrer sans réplique que ceux qui, dans la crainte de vendre les choses malsaines, s'opposeraient d'une manière absolue à l'inoculation, auraient une prétention inadmissible dans ses conséquences: quel est le but de cette pratique en ce qui concerne les maladies charbonneuses et de la peste bovine ? De communiquer, sans danger pour les animaux, une constitution analogue à celle des bêtes qui, ayant été fortement atteintes, ont pu être guéries, soit par l'art, soit par la nature, et d'éviter ainsi aux agriculteurs, aux nations, des pertes énormes. Eh bien ! si vous prétendez qu'un tel résultat n'est pas bon à obtenir, qu'il offre des dangers pour les consommateurs, vous prétendez par cela-même qu'il est dangereux de livrer à la consommation la chair des animaux devenus bien portants après avoir subi la maladie; vous prétendez qu'il est dangereux d'employer dans l'alimentation le lait froid des femelles ; vous prétendez en conséquence, qu'il faut ou assommer tous les animaux atteints, ou les traiter par les moyens de neutralisation dont, en 1849 et 1851, j'ai conseillé l'emploi dans toutes les maladies dues à une matière organisée en voie d'altération ou nuisible par son état de vie. Sans l'intervention de ces moyens neutralisateurs, en effet, les animaux qui auraient surmonté la maladie n'auraient, selon vous, guère plus de valeur que ceux qui auraient succombé.

C'est n'est pas tout : nombre de moutons ont été prévervés de

la clavelée par l'inoculation du claveau ; nombre d'autres ont pu guérir après avoir été atteints de la maladie et en être ainsi préservés pour le reste de leur vie ; nombre d'animaux de différentes espèces sont mis à l'abri de certaines maladies parce qu'un séjour plus ou moins long dans les lieux ou les pays qu'ils habitent ont fini par leur donner la constitution qui ne permet pas à ces maladies de naître ; ne serait-il pas déraisonnable de condamner les pays à ne pas utiliser dans l'alimentation la chair et le lait de ces animaux ? Ne vaudrait-il pas mieux corriger au besoin, par une alimentation particulière donnée surtout dans les derniers temps de la vie, les caractères nuisibles que la science ou l'observation pourraient apercevoir ? *(à suivre.)*

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 aout 1883.

Analyse par M. H. Valette.

Sur quelques méthodes pour la détermination des positions des étoiles circumpolaires. Note de M. O. Callendrau.

Sur la mesure du temps. Réponses aux observations de M. E.-J. Stone. Note de M. A. Gaillot.

Sur une formule relative à la vitesse des ondes, en réponse à M. Gouy *par lord* Rayleigh.

Recherches sur les groupes d'ordre fini, contenus dans le groupe des substitutions quadratiques homogènes à trois variables. Note de M. L. Autonne.

Sur les anomalies focales des réseaux. Note de M. H. Merczyng.

Les recherches de l'auteur prouvent que la cause des anomalies focales des réseaux *à réflexion* n'est pas l'irrégularité du tracé des traits sur leur surface. Tous les réseaux employés ont le même élément ε, sont construits par le même mécanicien et probablement avec la même machine : les irrégularités du tracé sont vraisemblablement les mêmes ; malgré cela, les variations des distances focales diffèrent pour divers réseaux. On pense que les réseaux de M. Rutherfurd ne sont

pas mathématiquement plans ; au contraire, ils ont une faible courbure. Les réseaux de M. Rutherfurd sont en ce cas analogues aux réseaux de M. Rowland.

Sur l'absorption des rayons ultrats-violets par les milieux de l'œil et par quelques autres substances. Note de M. J.-L. Soret.

Le spectre ultra-violet des humeurs aqueuse et vitrée est caractérisé par une bande d'absorption coïncidant avec les raies 17 et 18 du cadmium, suivie d'une bande de transparence sur la raie 22. Quelle est la substance à laquelle cet effet doit être attribué. L'auteur ne l'a pas encore déterminé, mais cette substance n'appartient pas, au groupe de albuminoïdes, elle doit être cristalloïde.

Sur la mesure des différences de potentiel et des résistances entre électrodes. Note de M. G. Cabanellas.

L'auteur avait déjà en 1881, présenté à l'Académie « quelques moyens et formules de mesure des éléments électriques et des coefficients d'utilisation avec le dispositif à deux galvanomètres. »

Ces formules tout à fait générales, comprennent donc *a fortiori* le cas plus simple considéré par M. Thévenin, où la source électrique est fermée sur des résistances inertes, connues, réduites l'une à la résistance *g* du galvanomètre d'intensité, l'autre à cette résistance augmentée d'une résistance auxiliaire connue *a*.

Nouveau mode de préparation de l'oxychlorure de phosphore. Note de M. E Dervin.

» On place dans une cornue de 750 à 1000^{cc}, tubulée et bouchée à l'émeri, 500^{gr} de trichlorure de phosphore pur et surtout bien exempt de phosphore, puis on relie par un tube de caoutchouc épais le col de la cornue à un réfrigérant ascendant.

» L'appareil étant ainsi disposé, on laisse tomber par la tubulure de la cornue, soit au moyen d'un entonnoir, soit au moyen d'un petit tube fermé par un bout, 4^{gr} environ de chlorate de potasse fondu et finement pulvérisé. (On le passe au tamis n° 100.) Dès que cette dose est introduite, on bouche la cornue. Le liquide s'échauffe et ne tarde pas à entrer en ébullition ; quand l'ébullition a cessé, on verse avec les mêmes précautions une nouvelle dose de chlorate de potasse, puis on bouche le plus rapidement possible, car cette fois l'ébullition se produit presque instantanément. On continue ainsi les additions de chlorate de potasse, jusqu'à ce qu'on en ait em-

ployé 160^{gr}. La fin de la préparation est très nettement caractérisée par ce fait, que les trois dernières dose de chlorate de potasse, étant superflues, ne déterminent plus d'ébullition du liquide et donnent naissance à un léger dégagement de chlorure, surtout si des traces d'humidité sont intervenues dans le courant de l'expérience.

« Ces additions successives de chlorate de potasse exigent envion quatre heures. Quand elles sont terminées, on renverse le réfrigérant et l'on distille au bain d'huile ; puis on chasse les dernières parties de l'oxychlorure par un courant d'acide carbonique sec. On obtient, de cette manière, au moins 540^{gr}, d'oxychlorure de phosphore pur, contenant seulement des traces de chlore. Lorsqu'on le rectifie avec la précaution de perdre les premiers centimètres cubes qui contiennent le chlore, tout ce qu'on recueille ensuite est de l'oxychlorure de phosphore rigoureusement pur, bouillant à 107°-108°, (M. Riban a donné 107°, 5.

Recherches sur l'innervation respiratoire ; modifications des mouvements respiratoires sous l'influence de l'anesthésie. Note de M. Laffont.

Sur une étoile filante, observée à Lille dans la soirée du 11 août: Lettre de M. Héquet à M. Lœwy.

« Le samedi 11 courant, à $8^{h} 50^{m}$ du soir, j'aperçus une étoile filante passant à l'ouest de la ville et marchant dans la direction du sud au nord. Cette étoile cheminait assez lentement, en serpentant un peu à la façon des chandelles romaines des feux d'artifice. Elle nous a paru avoir la grosseur et la forme d'un obus ayant environ 0^{m}, 35 de largeur.

Séance du 3 septembre 1883.

Au cours de la séance, M. le Président a prononcé les paroles suivantes :

« Messieurs,

» Le Président de l'Académie croit devoir rappeler qu'il y a trois jours, le doyen de l'Académie des Sciences , le doyen de l'Institut de France, M. Chevreul, a commencé sa quatre-vingt-dix-huitième année, conservant, outre la vigueur physique,

cette jeunesse du cœur et cette activité de l'esprit que nous ne cessons d'admirer. Ainsi, c'est avec confiance que nous voyons approcher l'instant où l'Académie et la France fêteront le centenaire de l'un des savants les plus illustres de notre siècle.

» M. Chevreul appartient à l'Académie qu'il a tant honorée par ses travaux depuis cinquante-sept ans, et nous devrions en compter soixante-sept, si, par un sentiment de générosité bien rare, il ne se fût complètement effacé en 1816, pour laisser la place à un chimiste qu'il appelait son maître (1).

— *Rapport à l'Académie sur la mission en Océanie, pour l'observation de l'éclipse totale du Soleil du* 6 *Mai* 1883; par M. J. Janssen, chef de la mission. Nous donnerons prochainement cet intéressant travail.

Sur la frigidité antiseptique des plaies. Note de M. Gosselin. Après une étude très approfondie, et à la suite d'une longue expérience personnelle, l'auteur est arrivé à cette conviction que ce qui est essentiel et n'a pas été bien compris par tout le monde, dans le pansement des grandes plaies d'amputation ou d'ablation de tumeur, ce qui est essentiel, c'est de laver abondamment la plaie avec l'acide phénique au vingtième ou l'alcool à 86°, avant de la fermer ; et ce lavage est utile, parce qu'il oblitère instantanément un certain nombre de capillaires, et qu'il donne cette frigidité qui, tout en lui laissant l'aptitude à l'exsudation des matériaux nécessaires pour l'agglutination prompte, sinon immédiate, des surfaces opposées de la plaie, supprime, ou tout au moins retarde et diminue l'aptitude à l'inflammation suppurative. D'autres substances, et notamment le chlorure de zinc, l'acide salicylique peuvent fournir les mêmes résultats, et dans l'état actuel de la Science, le problème à résoudre est celui-ci : quelle est la substance qui, tout en amenant l'imputrescence et supprimant ainsi les chances d'infection grave, possède au plus haut degré le pouvoir de donner, après la suture, la réunion immédiate absolue, tant entre les surfaces profondes qu'entre les bords des grandes plaies accidentelles et opératoires ?

M. Alph. Milne-Ewards annonce à l'Académie que le navire de l'Etat *le Talisman*, sur lequel était embarquée une Commission chargée d'étudier la faune profonde de l'Océan, est revenu en France après avoir exploré les côtes du Maroc et du Saha-

(1) M. Prout.

ra, ainsi que les parages des îles du cap Vert, des Canaries et Açores. Nous avons annoncé plus au long cette arrivée dans notre dernière livraison, p. 41.

M. L.-F. Darreau adresse une Note relative à la préparation d'engrais solubles, au moyen des débris d'animaux dissous dans l'acide sulfurique.

L'auteur fait remarquer que la Brochure publiée par lui sur ce sujet, et présentée à la Société nationale d'Agriculture de France le 9 février 1881, n'était probablement pas connue de M. *Aimé Girard*, lorsque ce chimiste a communiqué à l'Académie ses « Recherches sur la destruction et l'utilisation des animaux morts de maladies contagieuses et notamment du charbon ». Le procédé indiqué par M. Darreau a déjà été expérimenté par divers cultivateurs : il exprime le désir que l'Académie veuille lui reconnaître ses droits de priorité.

M. J. Delauney adresse, une Note relative aux indications formulées par lui, il y a quelques années, sur les époques probables des grands tremblements de terre.

Dans une Note adressée à l'Académie, et insérée par extrait aux *Comptes rendus* de la séance du 17 novembre 1879 (t. LXXXIX, p. 844), sous le titre « Nouveau principe de Météorologie, fourni par l'examen des tremblements de terre », l'auteur considérait comme probable que « l'influence de Jupiter et de Saturne sur les tremblements de terre est due aux passages de ces deux planètes supérieures à travers des essaims cosmiques situés aux longitudes moyennes de 135° et 165° ». Il donnait un Tableau approximatif des tremblements de terre futurs : dans ce Tableau, l'année 1883 n'était point comprise.

Dans une Note, insérée au journal la *Nature*, le 23 octobre 1880, sous le titre « Prévision des époques des grands tremblements de terre », l'auteur donnait un nouvel énoncé des lois auxquelles il avait été conduit, et un nouveau Tableau des époques auxquelles les tremblements de terre devaient se produire, jusqu'en 1920 ; il distinguait enfin, dans ces époques, celles qui seraient *particulièrement agitées*. L'année 1883, sans être signalée comme devant être particulièrement agitée, était cependant une de celles qu'il mentionnait. La Note se terminait par cette phrase : « La prochaine tempête sismique serait due à la rencontre de Jupiter et de l'essaim d'août; la date de 1883, 5 serait celle du commencement du phénomène. »

— *Observation de la nouvelle planète* 234, *faite à l'Observatoire*

de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest), par M. G. BIGOURDAN.

— *Sur les affinités des flores éocènes de l'ouest de la France et de l'Angleterre.* Note de M. L. CRIÉ.

Nouvelles remarques sur le Phylloglossum Drummondii *(Kunze)* Note de M. C.-EG. BERTRAND.

Sur un procédé d'extraction de l'alcool, au moyen du jus de melon. Note de M. LEVAT.

« Ayant décortiqué et dépulté en premier lieu 30kg de melon, j'ai soumis le jus à la fermentation directe, avec addition de 150gr de levure de bière (Springel-Alfort), quelques gouttes d'acide tartrique, le tout maintenu à une température de 28° C. Les résultats ont été négatifs. Après un semblant de fermentation, c'est à peine si la liqueur possédait un vague goût de flegme. J'en ai conclu que le sucre du melon n'est pas directement fermentescible, qu'il faut au préalable l'intervertir.

« J'ai repris alors 30 nouveaux kilogrammes de melon, décortiqués et dépulpés ; j'ai fait chauffer le suc avec de l'acide sulfurique très dilué. Le sucre a été transformé en un mélange de glucose et de lévulose directement fermentescible, c'est-à-dire interverti ; car la nouvelle liqueur, mise à fermenter dans les mêmes conditions que précédemment a donné 5 lit d'alcool parfaitement normal et utilisable, sauf quelques flegmes amyliques et propyliques à rectifier.

« Ce résultat pourrait peut-être ouvrir un horizon aux agriculteurs des vallées humides et plantureuses de la France, souvent embarrassés de leurs melons après un été trop pluvieux.

Sur la fermentation panaire. Note de M. G. CHICANDARD.

« La note de M. Chicandard sur la fermentation panaire, présentée à l'Académie le 28 mai dernier, a été l'objet de quelques critiques de la part de M. Marcano (séance du 11 juin), de M. Moussette (séance du 25 juin) et de M. Boutroux (séance du 9 juillet) l'auteur a repris ses expériences et il résulte de ses nouvelles recherches que la fermentation panaire ne comporte pas plusieurs fermentations juxtaposées, dans le cas d'une pâte préparée, soit avec le levain, soit avec la levure sans autre addition. »

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

AVIS. — Cette livraison contient la table des matières du volume IV, le premier de 1883.

GÉOGRAPHIE.

LES TRAVAUX GÉOGRAPHIQUES ACTUELS..

Discours de M. de LESSEPS (*suite*) (1).

Je ne sais si vous partagerez mon opinion, mais je vois, dans ces trois expéditions consécutives du colonel Borgnis-Desbordes, un côté moral tout à fait intéressant. Supposons une poignée d'hommes partant de Calais, pour pénétrer, dans un temps limité, jusqu'aux environs de Vienne où de Buda-Pesth : voilà pour la distance. Quant aux difficultés de la route parcourue, vous les connaissez. Après un long trajet en chaland sur le Sénégal, il faut, toujours sous un ciel de feu, effectuer des marches exténuantes à travers des régions couvertes de hautes herbes ou de végétaux épineux, à travers des plaines calcinées : il faut escalader des pentes raides, franchir d'innombrables marigots au fond vaseux et pestilentiel, s'aventurer par d'étroits sentiers à flanc de roche, dans les défilés, véritables thermopyles où quelques défenseurs arrèteraient une armée. Dès le départ, la fièvre enveloppe la colonne et prélève chaque jour son tribut. Cependant le courage ne faiblit pas ; on marche toujours. De temps à autre, il faut combattre, et le feu d'un ennemi qui n'est pas à dédaigner ajoute aux ravages de la fièvre. Parfois on s'arrète, mais alors il faut travailler sans relâche à construire un fort, car la saison s'avance.

Trois fois de suite, en de si rudes circonstances, nos soldats ont pénétré jusqu'au cœur du Soudan occidental, conduits par un homme fortement trempé. Il s'est chargé de pousser jusqu'au Niger la ligne des postes qui doit garantir notre influence; il marche droit à l'objectif; les difficultés de détail ne le rebutent pas plus que l'imprévu ne le déconcerte ou que le danger ne l'émeut.

C'est ainsi que, secondé par des officiers dignes de leur chef

(1) Voir *Cosmos* p. 90.



et des soldats pleins de dévouement, il a pu accomplir toute sa tache. La petite phalange est rentrée au Sénégal déguenillée, épuisée, hâve et réduite de plus du tiers ; mais elle avait noblement, simplement accompli un grand acte !...

Avant de quitter le Sénégal, je ne saurais oublier la mention des efforts du docteur Bayol pour contribuer à la connaissance géographique de ces contrées. Vous pouvez déjà voir sur la carte d'Afrique, si soigneusement dressée par le capitaine Lannoix pour le Service géographique de l'armée, l'itinéraire qu'à son précédent voyage le docteur Bayol décrivait entre Timbo et Médine, dans un pays encore inconnu.

Il vient actuellement de parcourir plus de 360 kilomètres dans une contrée également blanche sur les cartes, ou peu s'en faut. Le lieutenant Quiquandon, son compagnon de route, nous rapporte un lever de cette ligne de marche qui, partant du Niger, va rejoindre la ligne de marche du voyageur autrichien Lenz à son retour de Tombouctou ; ce sera là pour la géographie un précieux document.

M. Bayol a obtenu que, jusqu'à Ségala, les États qu'il a traversés acceptassent le protectorat de la France ; outre les traités conclus en ce sens, il rapporte des collections dont profitera largement la description géologique et zoologique de cette zone du continent africain.

Allons plus au sud et, dans une sorte de symétrie avec le Sénégal et le Niger, nous rencontrerons l'Ogowé et le Congo. Là aussi, nous trouvons un homme tenace et résolu à assurer à la France un champ digne d'elle sur les rives du Congo. Là, M. de Brazza. vous l'avez tous nommé, est à l'œuvre. Au moment où je vous parle, il doit être en route pour le grand fleuve dont les indigènes riverains reverront sans doute avec joie un explorateur qui fut toujours vis-à-vis d'eux plein de justice et d'humanité.

On parle de difficultés possibles entre M. de Brazza et M. Stanley. Le caractère de la situation a été, je crois, fort exagéré. N'oublions pas qu'à l'origine de l'entreprise à laquelle M. Stanley consacre son énergie, se trouve l'œuvre de sa Majesté le roi des Belges, constituée dans le but d'épargner aux voyageurs de toutes les nations une partie des périls de leur mission. Le généreux fondateur de l'Association internationale africaine fera certainement tout ce qui dépendra de lui

pour établir de bons rapports entre deux des plus illustres parmi les pionniers de la civilisation de la science.

D'autre part, M. de Brazza ne saurait démentir par ses actes les paroles qu'il a prononcées au dernier banquet de la Société de géographie, en recevant un drapeau français des mains de ses collègues en exploration. « Là où j'aurai mission, a-t-il dit, de porter le drapeau que vous me remettez, il sera un signe de paix, de liberté, de science et de commerce ; il sera humain et compatissant avec les faibles, et courtois, mais fier avec les forts. »

Soyons donc patients, ne comptons pas qu'en des conditions comme celles où se trouve actuellement l'Afrique équatoriale, l'évolution, les progrès puissent être très rapides. N'oublions pas aussi que nous devons tous les égards possibles aux droits de nos amis les Portugais sur certaines parties des bords du Congo.

Je ne saurais omettre de signaler à toutes vos sympathies le courage tranquille avec lequel, à la côte orientale d'Afrique, sur la route des grands lacs, M. Bloyet s'acquitte des devoirs dont l'a chargé le comité français de l'Association internationale africaine. Des voyageurs de plusieurs nations pourraient nous dire quel accueil ils ont reçu, quel appui, quels conseils ils ont trouvés auprès de M. Bloyet. Auprès de lui est sa courageuse compagne qui l'aide dans la noble tâche de faire aimer et respecter le nom français au milieu des indigènes de ces contrées assez peu hospitalières.

Plus loin dans la direction des lacs, sont nos missionnaires catholiques dont quelques-uns ont déjà fourni à la géographie d'utiles données sur les pays où ils exercent leur ministère. Ainsi le font également les missionnaires évangéliques français établis plus au sud dans le pays des Lessouto. L'un d'eux, M. Kurger, travaille activement à en perfectionner la carte.

On est presque sans nouvelles de M. Victor Giraud, enseigne de vaisseau, qui marche dans la direction du grand lac Banguelo au sud duquel mourut Livingstone. Nos vœux accompagnent le jeune explorateur dont le caractère, le savoir, la bonne préparation font l'un de ceux qui autorisent les meilleures espérences.

Avant de quitter l'Afrique, j'aurais aussi voulu vous parler d'un autre voyageur distingué qui a déja fait ses preuves, M. Georges Rexoil. Il s'est engagé par le sud dans la large prés-

qu'île des Çomalis, qu'il a explorée au nord avec tant de succès. S'il réussit à pénétrer dans ce redoutable inconnu, il nous rapportera certainement une nouvelle moisson scientifique non moins riche que la précédente.

Permettez-moi d'aborder l'Amérique en vous disant quelques mots du percement de l'isthme américain entre Colon et Panama. — Nous avons mis deux ans à préparer le champ de bataille ; toute la ligne est occupée par nos travailleurs et nos machines. Notre directeur des travaux, M. Dingler, ingénieur en chef des ponts et chaussées, qui vient de mettre en train notre personnel et notre matériel, est arrivé à Paris pour nous rendre compte et de ses plans et de ses préparatifs pour l'inauguration du canal maritime en 1888.

Dans le cours de cette année, jusqu'en Juillet de l'année prochaine, il fera mensuellement extraire des tranchées un million de mètres cubes de déblais, et à partir de cette date deux millions de mètres cubes par mois, ce qui fera 24 millions par an. L'entreprise sera donc achevée dans les quatre années suivantes.

Je compte aller voir ce magnifique travail au commencement de 1884, et j'espère que des délégués de nos Sociétés de géographie voudront bien m'accompagner.

Je ne dois pas m'éloigner du centre Amérique sans rendre hommage à la persévérance heureuse avec laquelle l'un des plus dévoués missionnaires du ministère de l'instruction publique, M. Désiré Charnay, a exploré les ruines du Yucatan. Ses recherches ses découvertes, ses déductions jetteront certainement des lueurs inattendues sur l'obscur passé des civilisations américaines.

Elle ne s'est point effacée, la douloureuse impression que nous ressentîmes en apprenant la fin terrible de l'expédition du docteur Crévaux. Depuis lors, de vagues informations, seulement, sont parvenues en Europe sur ce drame qui s'est accompli au cœur de l'Amérique du Sud. En ce moment, un voyageur français, tout jeune, M. Touar, est allé affronter des périls de toute nature pour tenter de découvrir les restes de nos malheureux compatriotes. Il s'avance lentement avec méthode, se renseignant, s'appuyant sur tous les bons vouloirs. Nous pouvons espérer qu'il atteindra son but, mais sans nous dissimuler la gravité du danger auquel il s'expose si généreusement en cherchant à pénétrer, seul avec un interprète,

au milieu des Indiens qui ont anéanti la mission du docteur Crevaux. Nos plus chaleureux souhaits de réussite l'accompagnent dans sa noble tentative.

Au sud extrême de l'Amérique, à la Terre-de-Feu, une mission française établie depuis un an a été chargée de faire, conformément au programme international, des observations météorologiques et magnétiques. Nous pouvons espérer le retour prochain des stationnaires dont les travaux exécutés sous la direction de M. Martial, commandant de la *Romanche*, seront de précieuses contributions à la géographie physique de ces parages.

Enfin, après une expédition heureuse aux plus hautes latitudes boréales, dans les mers circumpolaires qui depuis le voyage de la *Recherche* n'ont guère vu le pavillon français, un de nos nationaux, M. Charles Rabot, continue en ce moment, sur les territoires de la Laponie russe, les recherches qu'il avait commencées en Suède. La région qu'il parcourt offre encore un vaste champ aux études de la géographie et de la géologie.

Tels sont, mes chers collègues, les faits principaux par lesquels s'est révélée, en dernier lieu, la marche de la géographie française, sous sa forme la plus active, la plus saisissante. J'aurais pu vous retenir plus longtemps encore, mais il ne faut pas mériter le reproche de nous tresser des couronnes, et dans les titres de noblesse que je viens de vous rappeler, nous devons voir les obligations qu'ils nous imposent, plus encore que les satisfactions qu'ils apportent à notre légitime amour-propre national.

FERDINAND DE LESSEPS.

PATHOLOGIE GÉNÉRALE

SUR L'ART DE PRÉVENIR LE TYPHUS DES BÊTES A CORNES, OU PESTE BOVINE.

par M. Edouard ROBIN (suite) (1).

J'ose donc le répéter : obtenue n'importe comment, lapréser

(1) Voir *Cosmos* p. 112.

vation est un fait certain ; des milliers, des millions d'animaux guéris, et devenus bien portants, ont été livrés à la consommation sans que des inconvénients sérieux aient été découverts, et quant à l'alimentation des hommes et quant à la naissance de nouvelles maladies ; la même chose est à dire au sujet de millions d'animaux qui doivent leur préservation au séjour dans les lieux qu'ils habitent ; la cuisson, d'ailleurs corrigerait, la science pourrait autrement corriger les caractères nuisibles que la préservation pourrait entraîner ; l'inoculation serait donc à opérer si elle était le seul moyen préservateur.

Pour ce qui concerne *l'inoculation, dans l'espèce humaine*, de certaines maladies où elle n'avait pas été pratiquée jusqu'à l'époque où mes études ont commencé, n'est-il pas rationnel de faire la réponse suivante à ceux qui la désapprouveraient d'une manière absolue, parce qu'elle pourrait disposer à d'autres maladies ?

Pour être conséquents avec vous-mêmes, vous avez ou à cesser l'emploi du vaccin pour prévenir la variole, ou à cesser l'inoculation pour prévenir la rougeole, pour prévenir la syphilis, ou bien à permettre qu'on agisse au besoin, pour d'autres maladies, comme vous agissez vous-mêmes, comme agissent du moins un grand nombre d'entre vous, quand il s'agit de prévenir les maladies qui viennent d'être citées.

Sans doute il vaut mieux, quand on le peut, guérir ou prévenir, par l'emploi d'agents de transformation, de neutralisation, des matières organisées nuisibles, que par ces dernières ou leurs analogues permettant à l'économie d'en supporter l'action ; mais en somme, le médecin doit le sentir : dans tous les cas, surtout où mes antiputrides n'ont pas été mis en usage contre les maladies dont il est question, la constitution des personnes guéries, ou par lui, ou par la nature, est précisément analogue à celle que, pour être véritablement utile, doit entraîner l'inoculation soit de la matière virulente elle-même, soit des substances organisées qui peuvent la remplacer.

Les personnes sans nombre qui, dans le monde entier, sont employées aux voiries, aux grands ateliers d'équarrissage, aux fabriques où d'abondantes matières azotées subissent la décomposition, celles qui habitent leur intérieur, leurs environs ou quantité de lieux dont l'infection n'est pas moindre, paraissent avoir acquis les constitutions que donneraient les inocu-

lations, sous d'autres formes, de matières putrides, de matières charbonneuses, de matières pestilentielles, de matières toxiques propres à causer le choléra: irez-vous donc interdire, d'une manière générale, ces professions, ces habitations?

Quand les hommes ou les animaux habitent, ou vont habiter des lieux insalubres où se dégagent des principes qui, en s'inoculant d'une façon naturelle, exposent gravement à la maladie et à la mort, la question de l'inoculation artificielle se réduit à savoir s'il ne vaut pas considérablement mieux pousser l'inoculation assez loin pour la rendre préservatrice, quand on peut le faire sans danger, que de laisser les individus exposés aux nombreuses chances de maladie et de mort qui résultent des inoculations naturelles, pendant longtemps et parfois toujours insuffisantes pour devenir convenablement préventives. D'une autre manière la question est de savoir si, quand on ne peut empêcher une certaine inoculation, il est bien, sous prétexte de prudence, d'accepter ses très graves inconvénients et de refuser ses très grands avantages, même dans les cas où l'on n'a aucun moyen de remplacer autrement ces derniers.

En résumé, avant mes travaux sur cette matière, la nature, l'art médical lui-même, les exigences des sociétés ont donné nombre de constitutions plus ou moins analogues à celles que produiraient les inoculations présumées protectrices de plusieurs maladies les plus désastreuses qui affligent l'espèce humaine; jamais, que je sache, cet état de choses n'a entraîné des inconvénients qui ne s'étaient pas compensés par des avantages égaux, souvent très supérieurs; l'inoculation par suite, semble devoir être utilisée, même *pour l'espèce humaine*, dans les cas où il ne se présente aucun meilleur moyen de prévenir ou de guérir les maladies dont il s'agit, car la conservation de la vie est un bien très supérieur à la privation des inconvénients, plus ou moins douteux, qui peuvent accompagner la vie.

Du reste ceux qui m'attaquent n'ont pas du tout compris mon rôle dans ces sortes de sujets: Je suis venu en homme de science étudier la question de savoir quelles sont les graves maladies susceptibles d'être prévenues, parfois guéries, en procurant par l'art, à l'aide de matières organisées particulières, une constitution analogue à celle qui d'ordinaire ne laisse pas naître ces maladies; mais je n'ai pas donné aux praticiens cette manière de faire comme supérieure à celles dont la science dispose pour

atteindre les mêmes résultats. Tout au contraire, je leur indique depuis longtemps des moyens d'une autre nature, qui me paraîtraient souvent très préférables si, comme il a été souvent constaté postérieurement, sans qu'on ait eu la loyauté de me citer, sans que les journalistes et les académies aient réclamé pour moi, si, dis-je, l'observation ou l'expérience montraient ces autres moyens généralement efficaces.

Je reviendrai plus tard sur la peste bovine, dans le but d'étudier sa nature et de voir jusqu'à quel point sont justifiés deux traitements, l'un préservatif, l'autre curatif, dont je n'ai pas voulu parler aujourd'hui, mais qui me paraîtraient avoir de l'importance.

Edouard ROBIN.

GÉOLOGIE

LE CANADA D'AUTREFOIS.

Par M. l'abbé J.-C.-K. LAFLAMME *professeur à l'université de Laval* (suite) (1).

A cette période de notre travail, nous savons comment la plupart des matériaux qui composent notre sol arable ont été arrachés aux flancs de nos montagnes et distribués sur toute la surface du pays par de puissants glaciers coulant, comme direction générale, du nord vers le sud. — Que se passa-t-il quand le glacier disparut sous les rayons du soleil? Voilà ce qui nous reste à voir pour nous former une idée précise de la dernière transformation géologique de notre province.

Le mouvement d'élévation superficielle qui caractérisa l'époque glaciaire se ralentit d'abord, et ensuite s'arrêta. Puis se produisit un mouvement inverse, se faisant, lui aussi, avec une lenteur séculaire. C'était le commencement de ce que les géologues ont appelé l'époque Champlain. Bientôt l'océan

(1) Voir Cosmos, Tome 6, page 33 et 98.

envahit la surface du continent. Le climat devint plus tempéré et le glacier fondit avec une rapidité d'autant plus grande qu'il en restait moins à fondre. Les substances terreuses charroyées par la glace se dispersèrent çà et là sur le continent en amas irréguliers et plus ou moins volumineux. La pluie, lavant sans cesse les collines, entraîna dans les vallées les parties les plus meubles des détritus glaciaires, et ne laissa en place que les cailloux les plus gros les plus pesants.

L'affaissement continental fut plus marqué vers le nord et cette cause, jointe aux inondations provenant de la fonte du glacier, fit que l'eau des lacs, des rivières d'alors, avait des niveaux beaucoup plus élevés que les niveaux actuels. C'est ce qu'il est facile de constater en examinant les vestiges de rivages que l'on trouve autour de nos lacs et le long de nos rivières. Près des lacs Erié, Ontario et Supérieur, on voit des rivages à 200 ou 800 pieds au-dessus du niveau actuel de l'eau. Il est probable que ces grands lacs de l'ouest ne formaient à cette époque qu'une seule et même masse d'eau, une mer intérieure. La lac Saint-Jean était aussi plus vaste que maintenant; il devait s'étendre, au sud-est, jusqu'à la baie des Ha ! Ha ! et à plus de quarante milles au-delà de son lit actuel au nord et à l'ouest.

Le fleuve Saint-Laurent finissait à Montréal. Un immense bras de mer, s'échappant du golfe, recouvrait toute la vallée du Saint-Laurent et communiquait au sud avec le lac Champlain.

L'existence de cette méditerranée canadienne est complètement démontrée par les coquillages marins qu'on trouve en différents endroits de notre province. Citons entre autres localités, Beauport, où se voit, à 250 pieds au-dessus du fleuve, un lit puissant de coquillages marins absolument semblables à ceux qui vivent maintenant dans le golfe Saint-Laurent. De semblables dépôts se trouvent encore aux Trois-Pistoles, à Saint-Jean-Chrysostome, au lac Saint-Jean et ailleurs et toujours à des niveaux assez élevés au-dessus du fleuve. A Ottawa, se trouvent empâtés dans la glaise, des squelettes de poissons (*Mallotus villosus*) vivant encore, eux aussi, dans les eaux salées du golfe. J'allais oublier de mentionner les restes d'une baleine (*belugo vermontana*), trouvés à une assez grande hauteur sur les bords du lac Champlain.

De ces faits, nous sommes en droit de tirer une double con-

clusion 1° Les eaux de l'océan ont envahi partiellement notre patrie à cette époque particulière de son histoire géologique. 2° Les lacs et les rivières gonflés par les eaux du glacier, modifiés également dans leur distribution et la rapidité de leurs cours par l'affaissement du continent, couvraient également une portion considérable du pays.

Grâce à l'envahissement général des parties basses par les eaux douces ou salées, les matériaux terreux charroyés et dispersés çà et là par le glacier, furent remaniés et déposés avec ordre, en lits réguliers, dans les eaux tranquilles des mers et des rivières. C'est à cette époque que remonte l'origine des immenses plaines arables qui s'étendent sur la rive sud du fleuve, depuis la Rivière-du-Loup jusqu'à Montréal et au-delà. C'est à cette époque que se sont déposées les riches alluvions du Saguenay et du lac Saint-Jean.

Rien de plus simple alors que l'explication de ces masses rocheuses qui surgissent abruptement au milieu des plaines argileuses des campagnes du Saguenay et du bas du fleuve. Le glacier canadien a usé et enlevé les lits rocheux sur lesquels il se déplaçait proportionnellement à leur friabilité plus ou moins grande. Evidemment, les arêtes des roches les plus dures ont résisté plus que le reste à cette action destructive. Elles sont restées en relief tandis qu'auprès d'elles se creusaient des gorges et des vallons. Les alluvions de l'époque Champlain, déposées sur cette surface irrégulière, ont nivelé tout d'abord les cavités les plus profondes en les remplissant, et les saillies les plus élevées sont restées en dehors des dépôts argileux et sableux. Cette explication est la seule qui puisse rendre compte de tous les faits.

Nous avons dit plus haut que le grand glacier canadien disparut au commencement de l'époque Champlain. Or, ceci exige nécessairement un changement dans le climat glacial de l'époque précédente. Le glacier n'eût pas fondu si la température moyenne n'eût pas été sensiblement modifiée. Y a-t-il des preuves que l'époque Champlain fut plus chaude que l'époque glaciaire ? — Elles ne manquent pas. Nous n'en citerons qu'une seule, c'est la présence, à nos latitudes, d'animaux qui ne vivent que dans les climats chauds, comme certaines espèces d'éléphants qui dépassaient en dimension les éléphants modernes ; de grands édentés qu'on ne retrouve plus maintenant

que dans les pays tropicaux et encore avec des proportions fort réduites.

Nul doute que ce changement de climat n'ait été amené par l'abaissement lent et progressif des parties nord de notre continent : abaissement d'autant plus prononcé qu'on l'étudie plus au nord. Si, en effet, à Québec, les traces des anciens rivages se trouvent à 200, 400 et 500 pieds au-dessus de l'océan, ces rivages sont à 1 000 pieds et au-delà sur les bords de la baie d'Hudson. Ceci n'indique-t-il pas d'une manière claire que les contrées septentrionales se sont enfoncées, durant l'époque Champlain, plus que les pays méridionaux ?

Nous touchons au terme de notre longue et fastidieuse excursion. Encore un pas, encore un événement géologique, et notre pays nous apparaîtra tel que nous le voyons aujourd'hui, avec les montagnes, les plaines, les lacs et les rivières qui font sa richesse et sa beauté. Puis le Créateur jettera sur notre sol fertile les semences de nos essences forestières, et cette surface argileuse disparaîtra sous un riche tapis de verdure. A l'ombre de nos forêts nous verrons courir des troupes nombreuses d'animaux de toutes sortes jusqu'à ce que l'homme des bois vienne à son tour planter son wigwam sur le bord de nos grands lacs et de nos rivières.

Le récit de ce dernier épisode de notre histoire de 300,000 ans est relativement court et facile. Au moment où les eaux de l'époque Champlain couvraient encore une grande partie de la surface de notre patrie, un second mouvement ascensionnel, affectant la même portion du continent américain se déclara. Les eaux de l'océan se retirèrent là où elles sont maintenant. Les lacs se vidèrent en partie et les rivières, plus rapides, creusèrent plus profondément le lit où elles coulent encore aujourd'hui. Ce mouvement ne fut peut-être pas continu, comme on pourrait tout d'abord le croire. Sur les rivages des lacs et des rivières on voit apparaître à différentes hauteurs des terrasses argileuses ou sableuses correspondant à autant de phases différentes du mouvement général. On doit croire que ces phases se sont succédé tranquillement les unes aux autres, et rien n'autorise à les regarder comme des commotions spasmodiques qu'aurait éprouvées la surface de notre globe. L'ensemble de cette dernière période a reçu des géologues le nom d'époque récente ou des terrasse.

Résumons en terminant les principaux faits que nous a fournis l'observation, aidée de l'induction et de l'expérience.

Nous avons vu notre pays couvert primitivement de forêts séculaires, exposé pendant de longues années, pendant des siècles, au froid incessant d'un rigoureux hiver. Tout disparaît sous l'épais linceul d'un immense glacier. Et pendant que le silence le plus absolu s'étend sur sa blanche surface, les profondeurs du courant glaciaire attaquent les roches, les pulvérisent et, de leur mille débris, forment la matière première du sol qui nous nourrit aujourd'hui. Epoque glaciaire.

Son œuvre achevée, le glacier disparaît et laisse notre patrie couverte de détritus qu'il transportait avec lui. Le continent s'enfonce, les eaux douces ou salées le recouvrent en partie et remanient les moraines glaciaires. Dans ces eaux tranquilles les sables, les argiles se déposent avec une grande régularité, entraînant avec elles les débris d'animaux, mollusques ou autres, qui peuplaient les mers d'alors. Epoque Champlain.

Enfin arrive l'époque récente. Un dernier mouvement de bascule se produit. La surface de l'Amérique arctique se soulève ; l'eau déserte le continent, les riches alluvions émergent et forment un sol des plus riches qui se recouvre bientôt d'une vigoureuse végétation. Le climat canadien qui, à l'époque Champlaim,permettait aux éléphants de vivre ici comme dans les chaudes régions de l'Inde, se refroidit et se rapproche peu à peu de notre climat actuel.

A quoi attribuer ce refroidissement ? Très probablement au mouvement ascendant de la surface nord de l'Amérique. Ce mouvement se continue encore de nos jours, comme il est facile de le constater d'après des observations directes faites au Groënland et au Labrador, et d'après certains faits observés par le regretté P. Petitot dans les régions glacées de la rivière Mackenzie.

Y a-t-ildans tout ceci autre chose qu'une œuvre d'imagination qu'une pure fantaisie ne reposant sur aucune base scientifique sérieuse ? Les faits que je vous ai cités en grand nombre répondnet d'eux-mêmes à cette question. Sans vouloir affirmer solennellement dans tous ses détails cette merveilleuse histoire de plusieurs milliers de siècles, je crois qu'il serait imprudent de taxer de fausseté les grandes lignes du tableau que je viens de vous tracer. D'autant plus que cette théorie de la

formation de notre sol rend parfaitement compte de certains faits que nous sommes à même de constater tous les jours.

Pourquoi, par exemple, le sol du Saguenay est-il exceptionnellement fertile, si ce n'est parce qu'il est composé des débris de roches laurentiennes, riches en feldspath et par conséquent en sels de potasse, de soude et de chaux, substances éminemment utiles à la croissance des plantes. Pourquoi la plaine de Québec est-elle elle-même si fertile ? — Uniquement parce que son sol, à elle aussi, vient en grande partie des roches laurentiennes broyées, décomposées et transportées là par les glaciers. Pourquoi le sol des contrées montagneuses, comme certains districts des comtés de Beauce, de Dorchester contient-il tant de roches ? — Parce que ce sol a perdu, sous l'influence des pluies de l'époque Champlain, les débris meubles qu'y avait laissés le grand glacier. Les cailloux les plus lourds sont restés en position, la partie meuble est en grande partie disparue. Pourquoi y a-t-il plus de probabilité de trouver un sol plus riche dans les plaines du Nord que dans celle de l'extrême sud ? Parce que, dans ces dernières, les débris des roches laurentiennes sont nécessairement plus rares. Voilà pourquoi j'ai beaucoup plus de confiance dans la fertilité prolongée et continue des alluvions du lac Saint-Jean que dans celle des cantons du Sud.

J. C. K. LAFLAMME.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 10 SEPTEMBRE 1883.

Analyse par M. H. VALETTE.

Sur certaines prédictions relatives aux tremblements de terre; par M, FAYE. — « L'Académie reçoit parfois communication d'idées tellement excentriques que les Commissions chargées de leur examen hésitent à lui en rendre compte : le jugement qu'elles provoqueraient seraient purement négatif et pourrait nuire à des savants qu'on risquerait de décourager.

» Tel est, d'après M. Faye, le cas de celle que M. J. Delauney a adressée le 17 novembre 1879. MM. Daubrée, Tisserand et Faye avaient été nommés Commissaires ; mais, comme l'auteur affirmait que les planètes, Jupiter et Saturne surtout, exercent une influence décisive sur les tremblements de terre, la Commission s'est abstenue de faire un Rapport.

» Depuis cette époque sont survenus les terribles évènements d'Ischia et de l'île de Java. M. Delauney y a trouvé une confirmation frappante de ses vues et n'a pas manqué de le constater devant l'Académie, en disant que, s'il n'avait pas signalé l'année 1883 comme devant être particulièrement agitée, il en avait fait du moins mention dans son mémoire de 1879. Il rappelle même la phrase suivante, qu'il a insérée postérieurement dans le journal *la Nature* du 23 octobre 1880 :

« La prochaine tempête séismique serait due à la rencontre de Jupiter et de l'essaim d'août ; la date de 1883, 5 serait celle du commencement du phénomène. »

» De plus, on lit dans les journaux de la semaine dernière que, d'après M. J. Delauney, l'époque la plus critique serait 1886. Il en est résulté déjà d'assez vives inquiétudes dans le public.

C'est pour apaiser ces craintes que le savant académicien prend la parole ; il affirme que ces inquiétudes sont sans fondement et ne veut pas permettre en tout cas qu'elles se propagent sous le couvert de l'Académie.

M. Faye démontre que la prédiction de M. Delauney est une pure coïncidence due au hasard et que sa base est le résultat d'une méprise astronomique. Les autres prédictions de l'auteur n'ont pas plus de portée, car elles sont basées, comme la première, sur ces passages supposés des planètes par des essaims bien innocents de débris cométaires. Espérons qu'elles n'effrayeront plus personne.

M. Faye termine sa critique par les paroles suivantes : Du reste, il faut bien le dire, M. Delauney n'est pas le seul esprit distingué qui se laisse entraîner dans la voie des analogies cosmiques. C'est là une tendance qui semble s'accentuer de plus en plus à notre époque. Un des meilleurs types de ce genre est la tentative qui a été faite par des savants éminents, de rattacher les taches du Soleil aux aspects des planètes, et cette autre, qui consiste à rattacher au taches du Soleil les

variations annuelles du nombre des faillites sur la place de Londres. Encore faut-il convenir que la transition des taches du Soleil à ces faillites est bien moins hardie, moins surprenante et moins forcée que celle des passages de Jupiter par l'essaim d'août aux tremblements de terre de l'Italie ou des îles de la Sonde. »

Séparation du gallium. Note de M. Lecoq de Boisbaudran.
Sur l'induction. Mémoire de M. P. Le Cordier.

Le choléra au point de vue chimique. Note de M. Ramon de Luna. — 1° La *cause* du choléra se trouve toujours dans l'air, d'où il se propage avec les personnes et les objets.

« 2° Son action s'exerce *exclusivement* par les voies respiratoires.

« 3° C'est surtout pendant l'état passif des individus, en particulier pendant le sommeil que son incubation a lieu de préférence.

« 4° L'action du microbe ou ferment agit particulièrement sur les globules du sang et empêche l'hématose, déterminant une espèce d'asphyxie graduée jusqu'à la mort.

« 5° Le seul moyen, vérifié par l'auteur et par des médecins espagnols, en Espagne et à Manille, de sauver des individus atteints du choléra, dans la période algide, *c'est de leur faire inspirer avec prudence la vapeur hypoazotique mêlée à l'air.* Deux ou trois inhalations ont suffi, pour soulager immédiatement les malades et déterminer une réaction franche, après laquelle ils ont été hors de danger au bout de quelques heures.

« 6° Enfin, comme moyen préservatif contre ce terrible fléau on emploie des fumigations hypoazotiques, dans les chambres, vaisseaux. ect., deux fois par jour, avant le coucher et au réveil. Pendant la terrible invasion du choléra à Manille, l'année dernière, trois cents ouvriers de l'hôtel de la Monnaie ont été soumis d'après ce conseil, à l'action des vapeurs hypoazotiques et préservés absolument. »

M. W. R. Brame rappelle que la ville de Fahlun, en Suède, au voisinage de laquelle se trouvent des mines de cuivre exploitées, a toujours été préservée du choléra. Les opérations

métallurgiques répandent dans l'air des vapeurs qui rendent impossible toute végétation sur les collines environnantes. M. Brame pense que ces vapeurs doivent avoir aussi pour effet de détruire les germes qui servent à la transmission du choléra.

Observations de la nouvelle comète découverte par M. Brooks *le 2 septembre, et de la planète 234, faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest),* par M. G. Bigourdan.

Proposition sur une question de Mécanique relative à la figure de la Terre. Note de M. E. Brassine.

Lois de l'induction due à la variation de l'intensité dans des courants de formes diverses. — Courant circulaire. Note de Monsieur Quet.

Sur l'absorption des rayons ultra-violets par les substances albuminoïdes. Note de M. J.-L. Soret.

« On peut conclure des recherches et de la constance des résultats obtenus par l'auteur que *toutes les substances albuminoïdes étudiées contiennent un principe commun, auquel est due la bande d'absorption qui les caractérise.* — La *gélatine*, qui s'écarte de l'albumine à beaucoup d'autres égards, se comporte tout différemment ; elle est beaucoup plus transparente et ne donne lieu à aucune bande.

De la ration alimentaire chez le chien. Note de M. Guimaraes. — Lorsqu'on soumet les chiens à l'action du froid, ou qu'on leur fait ingérer une certaine dose de café, on constate que leur appétit augmente considérablement, et qu'ils arrivent à manger par jour une quantité de viande égale au 1/10 et même au 1/9 du poids de leur corps.

Sur la division du noyau cellulaire chez les végétaux. Note de M. L. Guignard.

Sur l'organisation du faisceau foliaire des Sphenophyllum. Note de M. B Renault.

Le Directeur-Gérant : H. Valette.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.



NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

NÉCROLOGIE. — **Joseph Plateau.** Nous apprenons avec une vive douleur la mort de M. Joseph Plateau, éminent physicien Belge, professeur à l'Université de Gand.

Le Dr. Thuillier. L'un des membres de la mission sanitaire française qui s'étaient si généreusement offerts pour aller étudier en Egypte l'épidémie cholérique, M. le Dr Thuillier, ancien élève de l'Ecole normale, attaché au Laboratoire de M. Pasteur, et aggrégé de l'université depuis 1880, vient de mourir d'une attaque de choléra à Alexandrie.

C'est au moment où le fléau cessait ses ravages, au moment où les jeunes savants, leurs recherches terminées, s'apprêtaient à rentrer en France, que M. Thuillier a été subitement atteint et emporté, le mardi, 18 par une attaque de choléra. Ses obsèques ont eu lieu le mercredi, 19 à Alexandrie, au milieu d'un grand concours d'indigènes et d'européens, parmi lesquels on remarquait surtout tout le corps médical anglais.

Nous saluons cette victime tombée au champ d'honneur et qui vient d'ajouter un nom de plus au long martyrologe de la science !

Navires français retrouvés. — Nous recevons d'Alexandrie (Egypte), la nouvelle suivante : Il s'est formé à Aboukir une société qui a entrepris le sauvetage des navires français qu'on dit avoir été coulés dans ces parages-là par la flotte anglaise commandée par le célèbre amiral Nelson. Il paraît qu'on a déjà pu déterminer la position exacte de cinq de ces navires, et les opérations qui se poursuivent sous la surveillance du lieutenant Ponsonby, ex-officier de marine royale, ont déjà mis au jour des objets qui se trouvaient à l'extérieur des navires dans lesquels on n'a pas encore pu pénétrer à cause du sable et de la terre qui les entourent en partie. Les objets recueillis par les plongeurs se composent de trois pièces

de canon, dont deux en bronze et un de fer ; d'une quantité de doublages en cuivre et de gros morceaux de plomb qui devaient servir de lest. On a de plus trouvé des boulets de canon, de la mitraille, etc., ainsi que des sabres, des lames, des coutelas et des mousquets à pierre. Parmi les sabres, il s'en trouve un d'une grande valeur et qui devait appartenir à un officier de haut grade. Serait-ce celui de l'héroïque Dupetit-Thouars ! Enfin les promoteurs de l'entreprise s'attendent à un excellent résultat.

IBIS.

Chambre syndicale des ouvriers électriciens. — On annonce la formation d'une nouvelle Société créée par les ouvriers électriciens, dont le siège est rue Volta, 2, à Paris, sous le nom de *Chambre syndicale des ouvriers électriciens,* et destinée à devenir, pour eux, un centre de renseignements et d'informations techniques et pratiques. Cette société est destinée à fournir aux industriels une pépinière d'ouvriers connaissant le métier, et aux ouvriers une école mutuelle où ils se rendront compte, théoriquement, de ce que la pratique leur a déjà enseigné. Le Syndicat fait appel à tous les savants et à tous les industriels, en les priant de vouloir bien lui confier les dessins, les appareils ou les ouvrages qu'ils jugeront utiles à l'instruction professionnelle de ses membres.

Un nouveau phonographe. — M. Saint-Georges inventeur d'un téléphone auquel il a donné son nom, a imaginé un procédé d'inscription des vibrations du diaphragme du téléphone qui permet de conserver la trace des paroles prononcées dans cet instrument.

Il emploie, dans ce but, une plaque circulaire de verre, recouverte d'une couche de collodion et rendue sensible comme les plaques de photographie. Elle est logée dans une chambre noire dans laquelle une fente peut laisser passer un rayon lumineux. En face de cette plaque est le diaphragme du téléphone qui, en vibrant, ouvre et ferme un petit volet, de telle sorte que le rayon lumineux vient constamment développer une ligne noire sur le verre. L'épaisseur de cette ligne varie naturellement suivant les vibrations du diaphragme. La plaque de verre tourne au moyen d'un mouvement d'horlogerie

et la conversation est ainsi enregistrée d'après un mode de notation qu'il serait difficile de déchiffrer.

Il y a là sans doute une application bizarre de la phonographie au téléphone : nous n'en comprenons pas l'utilité. Edison a donné une solution beaucoup plus satisfaisante du problème, et l'expérience a prouvé que son phonographe n'était qu'une curiosité scientifique.

(Bulletin de la Compagnie des Téléphones).

Boisson avec les fruits tombés. On recueille toutes les poires et les pommes tombées avant la maturité ; on les coupe par quartiers, et on les jette au fur et à mesure de la récolte dans un tonneau ; fruits vieux ou à moitié pourris, tout est bon. Remplir le tonneau au tiers avec les fruits, ajouter 500gr de cassonnade ou 1 kilog. de mélasse et un demi-litre d'eau-de-vie, faire le plein avec de l'eau de pluie ou de rivière et enfin bonder sans presser. La fermentation se produit doucement, on peut soutirer et boire au bout de six semaines et quelquefois avant, suivant la température.

Filtration des précipités très ténus. — M. Lecoq de Boisbaudran donne le procédé suivant :

« On sait que certains précipités, tels que le soufre en émulsion, traversent les filtres de papier. J'emploie souvent un procédé qui obvie dans bien des cas à cet inconvénient et qui, à ma connaissance, n'a pas encore été indiqué. Du papier à filtres est bouilli avec de l'eau régale, jusqu'à ce que la masse se soit fluidifiée ; on verse alors dans une grande quantité d'eau et on lave par décantation, ou autrement, le précipité blanc qui s'est formé. Pour donner à un filtre une contexture très serrée, on le remplit de cette matière, préalablement délayée dans l'eau, de façon à former une bouillie très claire, et on laisse le tout s'égoutter. Le papier se recouvre ainsi d'une couche qui en obstrue les pores. On peut, en outre, mêler au liquide à filtrer un peu de la même matière en pâte. »

De la poudre de viande et du suc de viande. — Dans les ménages on prescrit souvent l'emploi de la poudre de viande. Voici comment on peut préparer ce produit.

On prend un bon morceau de bœuf qu'on coupe en tranches

minces, on le couvre légèrement de sucre, on l'expose au soleil ; il faut peu de temps pour le sécher et obtenir une poudre grise qui peut se conserver ; ou bien on peut avoir recours à l'étuve de Gay-Lussac et préparer pendant l'hiver aussi facilement. En opérant ainsi, on sera certain que le malade consommera une bonne partie de viande, tandis que dans le commerce on ne rejette souvent rien et, dans certains pays, on emploie les foies de toute espèce d'animaux.

Pour le suc de viande, on a recours à une petite presse. On obtient peu de suc, et, en opérant de la manière suivante, on obtient le double. Prenez la quantité de viande que vous voudrez, hâchez-la, renfermez-la dans une boîte en fer blanc, placez le tout dans l'eau bouillante pendant un quart d'heure. Vous obtiendrez alors le double de suc de viande, dans un bon état, que vous pourrez conserver quelques jours.

(Ch. Ménière, d'Angers, *Répert. de pharmacie.*)

Pommade des chasseurs. — Pendant la saison de la chasse, l'*Hygiène pour Tous* recommande, d'après le docteur Constantin, médecin militaire, la pommade suivante pour soulager les pieds fatigués par la marche :

Savon.	50 gr.
Suif	50 —
Alcool camphré . .	25 —
Huile camphrée . .	25 —

BIBLIOGRAPHIE

Le pain hygiénique (1). Tel est le sujet d'une brochure fort remarquable que vient de publier M. le Docteur Flasschœn, de la faculté de Médecine de Paris, afin de faire apprécier les immenses avantages que présenterait pour la santé de tous, l'aliment composé dont ce praticien est l'inventeur et dont nous tenons à dire quelques mots :

(1) Brochure in-8° au bureau du Cosmos, prix 2 fr.

L'auteur, étudiant, un à un, dans ce travail, les principes alimentaires minéraux les plus importants. — *Le chlorure de sodium, le phosphate de chaux, le fer et le manganèse*, qui font partie intégrante de notre nourriture ordinaire, démontre à l'évidence le rôle élevé que ces substances remplissent dans l'économie, non seulement en entrant dans la composition des tissus et des fluides, mais encore en concourant puissamment au grand acte physiologique qu'on nomme *la Nutrition*, lequel consiste dans le fait continu de combinaison et de décombinaison des éléments anatomiques, sans lequel l'organisme ne peut se maintenir dans un état de santé normal.

Les mauvaises conditions hygiéniques des habitants des grandes cités, *tendant* à restreindre la quantité d'aliments nécessaires et à nuire à leur élaboration, il en résulte que les principes inorganiques qu'emporte sans cesse le courant de la *Nutrition*, n'étant pas renouvelés en quantité convenable, la nutrition générale devient défectueuse et que l'organisme périclite.

C'est en observant cet état de choses si fréquent, que le Docteur Flasschœn a conçu l'idée d'introduire dans un aliment d'un usage régulier et universel, le *Pain*, à dose répondant aux besoins de l'organisme, les aliments minéraux que nous venons de citer afin d'améliorer la nutrition et de prévenir par conséquent toutes les maladies qui résultent des anomalies de ce grand acte physiologique et parmi lesquelles figurent surtout : *la chloro-anémie, le rachitisme ; les scrofules, la phthisie pulmonaire* etc. etc..... Affections qui le plus souvent, lorsqu'elles se sont développées, résistent à tous les reconstituants pharmaceutiques, à cause des conditions que l'auteur a eu soin de signaler en indiquant un moyen à la fois simple, économique et efficace de se préserver de ces terribles maladies. — Le docteur Flasschœn a rendu à l'humanité un service qu'on ne peut méconnaître et qui sera certainement apprécié à sa haute valeur, par le monde scientifique.

G. EDARD.

(Professeur d'Electro-Magnétisme Curatif).

ÉLECTRICITÉ

Expériences faites a Grenoble, *par* **M. Marcel Deprez,** *sur le transport de la force par l'électricité.* Note de M. Boulanger au nom de la Commission nommée par la ville de Grenoble pour suivre ces expériences.

Dans les expériences faites à Grenoble, la Commission désignée pour y prendre part a cru devoir s'attacher surtout à obtenir un grand nombre d'observations et à faire porter ces observations principalement sur les mesures dynamométriques.

Les machines employées étaient les mêmes qu'aux ateliers du chemin de fer du Nord ; mais le fil des inducteurs de la réceptrice avait été changé, l'isolement des divers organes avait été amélioré ; enfin les deux machines étaient l'une et l'autre isolées du sol au moyen de bâtis en bois sec.

« La réceptrice étant à Grenoble, la génératrice avait été installée dans l'usine Damaye et Compagnie, près de la gare de Vizille, où elle était actionnée par une turbine. Les deux machines étaient à une distance de 14^{km} ; elles étaient réunies par deux fils de bronze siliceux de 2^{mm} de diamètre. La résistance de cette ligne était de 167 ohms. Quant aux machines, leur résistance mesurée à plusieurs reprises donna :

			ohms		ohms
Génératrice.	Inducteurs. .		20, 10	R	56,7
	Anneaux. . .	2 18,30	36, 60		
Réceptrice.	Inducteurs. .		61, 00	r	97, 00
	Anneaux. . .		36, 00		

« Les seuls appareils de mesures mécaniques dont pût disposer la Commission étaient des freins de Prony ; il en résulte qu'on fut obligé, pour mesurer le travail absorbé par la génératrice, d'avoir recours à la méthode de substitution. Les vérifications nombreuses qui furent faites pendant la durée des expériences justifièrent pleinement l'emploi de cette méthode, qui présente d'ailleurs le grand avantage d'être plus commode que toute autre dans la pratique.

« La turbine actionnait, au moyen d'engrenages, un arbre de couche ; celui-ci transmettait le mouvement à la génératrice, par l'intermédiaire d'un renvoi qui avait dû être placé pour obtenir une vitesse convenable. C'est sur l'arbre de couche que fut installé le frein, monté sur une poulie d'environ $0^m,60$ de diamètre.

« Le travail maximum de la turbine fonctionnant dans les meilleures conditions de vitesse, mesuré à l'aide de cet appareil, fut trouvé égal à 27 chevaux.

« En appelant P la charge du frein, N_o le nombre de tours par minute, L la longueur du bras de levier, le travail est donné par l'expression

$$T = \frac{2\,\pi\,LN_oP}{4500} = 0{,}00349N_oP:$$

« A Grenoble, le travail reçu était mesuré par un frein de plus petites dimensions, monté sur la poulie de la réceptrice. Le bras de levier étant de 0, 815, sa formule était
$T = 0{,}001\,38\ np$.

» Voici alors comment on opérait :

» La turbine était mise en marche sans que la génératrice fût embrayée, c'est-à-dire en faisant tourner seulement la poulie folle du renvoi. Le frein de Vizille était alors équilibré avec une charge P et l'on comptait N_o. On plaçait ensuite un poids p au frein de Grenoble, et l'on embrayait la génératrice. L'équilibre se trouvait détruit ; on le rétablissait à Vizille, de manière à reproduire exactement la vitesse N_o de l'arbre du frein ; ce qui se réalisait à moins d'un tour près. La charge à Vizille devenait P', et, lorsque l'équilibre était rétabli, on notait simultanément les indications des deux freins.

« Dans ces conditions, il est évident que le travail dépensé par la génératrice et le renvoi, ou *travail moteur brut*, est donné par l'expression

$$T = 0{,}00349\,)P - P').$$

Nous donnons seulement les mesures extrêmes obtenues. Les expériences ont eu lieu le 1er septembre 1883.

I. Vizille

Nombres de tours par min. de l'arbre du frein. N_o : 110 à 170.
Nombres de tours par min. de la génératrice. N_o : 720 à 1140.

Travail total sur l'arbre du frein o, oo349 N. P = T : 20, 73 chev. à 16, 90. chev.

Travail moteur brut o,oo349 N_o (P—P') = T_b. : 7, 22 chev. à 11, 56 chev.

Travail moteur transmission déduite T_m: 6, 97 chev. à 11, 18. chev.

II. Grenoble.

Nombres de tours par minute de la réceptrice n : 484 à 875.

Travail reçu o,oo1138 np. = T_u : 3, 30 chev. à 6. 97 chev.

Rendement, $100 \times \frac{T_u}{T_m}$ 47, 3, à 62, 3.

« Ces nombres sont assez éloquents par eux-mêmes pour qu'il soit inutile de rien ajouter qui en fassse ressortir l'importance, le rendement maximum ayant atteint 62 pour 100 en transportant près de 7 chevaux.

CHIMIE

CALORIES DE COMBINAISON DES COMPOSÉS SOLUBLES DU CADMIUM (1).

par le Dr D. Tommasi

	calculé (2) cal.	trouvé (3) cal.
Bromure de cadmium	76, 6	77, 0
Iodure	44, 0	44, 0
Nitrate	86, 8	86, 6
Sulfate	90, 6	90, 2

CALORIES DE COMBINAISON THÉORIQUES PRÉVUES PAR LA LOI

Fluorure de cadmium	101, 0
Perchlorate	87, 4
Hypochlorite	78, 4

(1) Voir le Cosmos-les-Mondes du 4 mars 1883, page 329.
(2) D'après la loi des constantes thermiques de substitution
(3) Par MM. Thomsen et Berthelot.

Nitrite (4)	77, 4
Iodate	88, 4
Hyposulfite	86, 0
Sulfite	90, 0
Séléniate	89, 4
Chromate	83, 8
Chloracétate	87, 8
Trichloracétate	87, 2
Amidoacétate	65, 8
Acétate	85. 8
Formiate	86, 0
Propionate (5)	85, 6
Butyrate	86, 4
Valérate	87, 0
Ethylsulfate	86, 2
Sulfocyanate	87, 0
Glycolate	86, 6
Lactate	86, 0
Picrate	86, 4

RÉFORME SCOLAIRE.

Le nouveau plan d'études arrêté par le Conseil Supérieur.

Mathématiques élémentaires.

GRAVES CONTRADICTIONS.

Nous sommes aux écoles normales primaires *d'instituteurs et d'institutrices*, et nous avons examiné le 1er paragraphe de l'instruction ministérielle jointe au plan d'études, concernant les élèves-maîtres.

Voici donc l'Algèbre introduite dans le programme des

(4) et (5) calories de combinaison calculées indirectement d'après la chaleur de formation du nitrite et du propionate de baryum dissous.

garçons, pour faciliter l'arithmétique et la géométrie. La voici obtenue cette réforme que j'ai sollicitée si longtemps dans mes conférences publiques régionales, en faisant voir que les diagrammes de la *takim-algèbre* (1) pouvaient inculquer en deux heures dans l'entendement tout ce que l'algèbre élémentaire, ce merveilleux instrument de découverte, contient d'utile pour résoudre d'emblée les questions courantes des usages de la vie. Oui, deux heures pour comprendre les équations du 1er degré, — les éliminations et les équations du 2e degré — quand on a compris, on se trouve orienté, *mis en goût* de se livrer à des applications qui procurent l'accoutumance algébrique, — cela fait en tout deux heures de théorie et vingt heures d'apprentissage, au maximum, sans professeur.

Une demi-heure suffit à la vue, de diagrammes explicatifs, pour faire comprendre l'isolement de l'inconnue dans l'équation du 1er degré et comme je ne voudrais pas laisser croire que j'escamote les difficultés comme un magicien, je donne ici mon secret, c'est dans les agissements du boulanger, pesant son pain à l'acheteur, que j'ai observé, *à l'état naissant* la règle de l'isolement de l'inconnue.

D'ailleurs le livre de *takim-algèbre* existe ; il a été envoyé par le Ministre aux Ingénieurs des Mines, au corps le plus savant du monde pour être propagé parmi le personnel moyen, on est donc en droit d'affirmer que l'algèbre élémentaire complète est rendue assimilable à tous en très peu de temps, par les diagrammes takimétriques, et une classification psychologique procédan du simple au composé.

Le programme comprend : les quatre règles du calcul algébrique — les équations du 1er degré — les éliminations — les équations du 2e degré — et enfin les problèmes.

Ces quatre divisions sont inscrites au programme des instituteurs, moins la division des polynomes ; et voilà que l'instruction ministérielle destinée à jeter des clartés sur le programme énoncé « que le Conseil Supérieur a ajouté (à l'ancien programme) *quelques notions de calcul algébrique* en raison des services que les éléments de cette science peuvent rendre pour *l'étude de la géométrie* et pour la *solution des problèmes difficiles.* »

(1) *Takim-algèbre* : 1 brochure avec diagrammes coloriés 1 fr. 60. un tableau moyen panorama, 3 fr, — 3 grands tableaux en toile pour grandes-écoles, enseignement collectif, 60 fr. — au bureau du Cosmos.



Les règles du calcul algébrique sont positives, simples, complètes ; il est impossible de les dénaturer pour les abaisser à *quelques notions*. D'ailleurs ces règles, on les connaît par intuition, elles ne forment pas l'âme de l'algèbre qui est dans la résolution des équations du 1er et du 2e degré.

Or l'Instruction ministérielle est muette sur la science vive et elle dénature la partie accessoire en l'amoindrissant, ce qui a dû jeter un grand trouble dans l'esprit des professeurs.

Mais ce qui est bien plus grave, c'est l'ordre du programme où l'on voit l'algèbre introduite *après* les matières d'arithmétique et de géométrie, que l'algèbre résoud d'emblée, c'est-à-dire à la fin de la 2e année, après que l'on a franchi les règles de trois, d'intérêt simple, d'escompte, de partages proportionnels, d'extraction de racines carrées et cubiques et de la mesures des aires en géométrie.

Cet ordre à contre sens, cette charrue avant les bœufs, stérilise une année de mathématiques sur trois à l'école normale primaire des Instituteurs. Il est donc regrettable que le rédacteur du programme soit étranger au rédacteur de l'Instruction ministérielle, ces documents étant en discordance ; et que les deux rédacteurs ignorent la subordination des sciences qu'ils traitent, car si l'algèbre est aussi bonne que le dit l'Instruction, pourquoi la tenir cachée aux Instituteurs pendant deux années environ sur trois, et pendant les trois années aux Institutrices ? Pour celles-ci, l'instruction porte « que l'on a retranché, outre l'algèbre, les racines cubiques, les progressions — mais on a cru pouvoir y faire entrer des notions très élémentaires de géométrie pour arriver à la mesure des surfaces. »

Comment a-t-on osé priver les élèves maîtresses d'un instrument aussi précieux, aussi commode que l'algèbre pour faire évanouir les difficultés de l'Arithmétique ! Les problèmes numériques sont pourtant les mêmes pour les garçons et pour les filles. Les garçons après un an d'études stériles résoudront d'emblée ces problèmes et l'on condamne les jeunes filles à un labeur de casse-tête d'où ne sort que l'ennui, le découragement, et souvent l'échec à l'examen.

On ne s'est donc pas souvenu, dans les bureaux du Ministère que *dix-sept* jeunes filles de l'Ariège ont succombé ensemble à l'examen pour n'avoir pas su résoudre un problème d'arithmétique, sorte de rebus de nombres qu'une fillette de 10 ans eût résolu d'emblée par la balance algébrique du

boulanger. — Il en est résulté un grand émoi ; et les journaux scolaires ont fourni pour ainsi dire la même solution par l'algèbre, tant il est vrai que c'est l'instrument qui opère et non le cerveau qui trouve abondamment ailleurs l'emploi de ses forces vives.

Devant un tel fait, l'Université est inexcusable de refuser l'Algèbre aux femmes ; c'est rendre l'arithmétique inextricable. Je voudrais bien interroger en conférence publique, le rédacteur du programme officiel et lui demander comment il enseigne *le plus grand commun diviseur*, question mise au commencement de la 1re année, et qui est la plus difficile des mille questions du programme dans son entier.

Eh bien ! le moindre bon sens dit : toute intelligence capable de comprendre *le plus grand commun diviseur* au commencement du cours de 1re année, peut, à plus forte raison, supporter deux heures d'explication devant une balance en équilibre, cette intelligence peut comprendre, même à l'âge de 10 ans, que l'équilibre de la balance est conservé *si on ajoute les mêmes poids* ou bien si on les retranche de chaque plateau.

Il n'y a pas d'autre principe pour inculquer dans l'esprit toute l'algèbre élémentaire, c'est la théorie des équations du 1er et du 2e degré avec les éliminations.

CONSÉQUENCE LOGIQUE :

Plaise au Ministre de l'Instruction Publique de faire prendre la décision suivante :

Dans les écoles normales primaires d'instituteurs et d'institutrices, les deux 1res leçons de mathématiques seront consacrées à la théorie des équations du 1er et du 2me degré, avec les éliminations.

EDOUARD LAGOUT.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

CAUSES DE L'ALTÉRATION DES FARINES, *par* M. BALLAND.

L'auteur a présenté en différentes fois à l'Académie un im-

portant mémoire dont nous croyons utile de donner à nos lecteurs les conclusions générales :

« 1. Le blé contient un ferment qui paraît se trouver au voisinage de l'embryon. Ce ferment est insoluble et possède les propriétés des ferments organisés. Il résiste à une température sèche de 100°, mais l'eau bouillante le détruit. L'eau et la chaleur sont indispensables à son évolution ; une température humide de 25° lui convient particulièrement. Il porte son action sur le gluten, qu'il fluidifie.

» Par une mouture bien dirigée, ce ferment reste en grande partie dans le son ; la farine en contient d'autant moins qu'elle est mieux blutée. Un frottement exagéré des meules, une trop grande vitesse de rotation, ont pour effet de faire passer le ferment en plus grande quantité dans la farine : de là, les altérations que l'on remarque dans les farines dites *échauffées* par les meules. Ces écarts sont évités dans la mouture par les cylindres.

» 2. L'acidité, dans les vieilles farines, n'est pas, comme on l'a admis, la cause de la disparition du gluten ; elle en est la conséquence : elle ne précède pas l'altération, elle la suit.

» 3. Le gluten semble exister dans le blé, au même titre que l'amidon ; je ne crois pas qu'il résulte de l'action de l'eau sur une substance *gluténogène* particulière. Les expériences que l'on a invoquées à l'appui de cette hypothèse peuvent s'expliquer différemment. J'ai montré que le gluten contient des quantités d'eau variables, et que certains corps, tels que le sel marin, s'opposent à sa dégradation, tandis que d'autres, comme l'acide acétique affaibli, la rendent immédiate...

» 4. Dans les farines étuvées, le gluten subsiste avec ses propriétés. L'action du ferment est ralentie par suite du manque d'eau ; mais il n'est pas détruit ; il reprend son rôle dès que l'eau et la chaleur reparaissent.

» 5. Les conditions à remplir pour obtenir une longue conservation, sont d'employer les blés bien sains, de préférence des blés durs ; de ménager l'enveloppe du blé par une mouture bien ordonnée, de bluter les farines à un taux élevé et de les conserver dans des récipients où elles soient à l'abri de la chaleur et de l'humidité. L'administration de la Guerre vient

(1) Peligot, *Chimie appliquée à l'Agriculture*, p. 376. Paris, Masson ; 1883.



de réaliser une partie de ses conditions, en adoptant, pour la conservation des farines dans nos places fortes, l'usage des caisses métalliques étanches. Il y aurait avantage a n'y mettre que des farines dures, obtenues par premier jet.

» On sait que la farine panifiable de nos manutentions militaire contient toute la farine fleur, à laquelle on ajoute 12 à 18 pour 100 de gruaux remoulus, pour parfaire les taux prescrits. L'addition de ces gruaux est une source d'altérations, mais on ne peut songer à les supprimer dans le service courant : il y aurait à la fois perte pour le Trésor et perte pour le soldat, car ces gruaux sont extrêmement riches en principes nutritifs (1). Toutefois, on pourrait retarder ces altérations en ne mélangeant les gruaux à la farine qu'au moment du besoin, au lieu de les mêler, comme on le fait, à la sortie du moulin. Il y aurait même un intérêt réel à ne conserver que la farine de premier jet, et à la mélanger, au moment de la panification, avec des gruaux récemment moulus ; car on sait, par les travaux de Parmentier sur le son, qu'une telle addition aurait pour effet de rajeunir la farine ancienne. »

TRAVAUX PUBLICS

LE CANAL DE CORINTHE,

par M. Emile PITSCH, *ingénieur.*

Dans quelques années, la route maritime du cap Matapan qui, par ses eaux agitées, par les rafales et les violentes tempêtes auxquelles elle est presque continuellement sujette, offre de sérieux inconvénients, sinon de grands dangers à la navigation, sera abandonnée par les navires qui font le commerce des ports du midi de la France, de l'Italie et de l'Autriche avec

(1) C'est surtout à ces gruaux que l'on doit les qualités nuitritives exceptionnelles du pain de munition. On connait l'expérience de Magendie (*précis élémentaire de Physiologie*, t. II, p. 504): « Un chien mangeant à discrétion du blanc de froment pur, et buvant à volonté de l'eau commune, ne vit pas au delà de cinquante jours. Un chien mangeant exclusivement du pain de munition vit très bien et sa santé ne s'altère en aucune façon. »

la mer Noire et la Turquie d'Asie, et que la nouvelle voie du canal de Corinthe, réunissant les golfes de Lépante et d'Athènes, attirera par la sécurité absolue de ses eaux profondes et paisibles. En même temps qu'elle rendra la navigation d'une facilité indiscutable, cette nouvelle route dont la création sera tout à l'honneur du général Türr, promoteur du projet dont il dirige la réalisation avec une si grande énergie, sera la source d'une économie de temps mathématiquement déterminée, et par suite, d'une appréciable diminution de dépenses aussi bien pour les navires à voiles que pour les bâtiments à vapeur.

Un coup d'œil jeté sur la carte du bassin de la Méditerranée fait de suite ressortir l'économie de parcours qui naît de la création de la nouvelle voie. Les navires faisant le commerce des ports méditerranéens de la France, de l'Espagne, de l'Italie et de l'Autriche, avec le Levant et la mer Noire, forcés qu'ils sont actuellement de descendre inutilement du 38° au 36° de latitude pour remonter ensuite au 36° bénéficieront, les premiers, d'une diminution de 170 kilomètres en moyenne, les seconds, ceux de l'Italie et de l'Adriatique, de 340 kilomètres, économie très sensible que saura mettre à profit la navigation surtout en présence du tarif très modeste de 1 franc pour les provenances de l'Adriatique et de 0 fr., 50 pour celle de la Méditerranée et de 1 fr. par voyageur.

Les bénéfices résultant, pour la navigation, de l'ouverture du canal de Corinthe, ressortent donc avec la plus grande évidence · économie de distance se traduisant par économie de temps, de dépense de charbon, d'assurances, etc., en même temps que sécurité complète sur des mers d'une tranquillité absolue.

Les chiffres relevés avec le plus grand soin sur les statistiques officielles ne laissent pas davantage subsister le moindre doute sur l'avenir financier du canal. En effet, les calculs les plus précis font ressortir à 12 millions de tonnes annuelles, les navires de toute sorte qui prennent actuellement la voie du cap, sur lesquelles la Société Internationale du canal de Corinthe estime que la moitié au moins devra passer par la nouvelle route, conformément au tableau statistique suivant du mouvement de la navigation :

PROVENANCE	DESTINATION	TONNAGE TOTAL ENTRÉE ET SORTIE	TONNAGE QUI DEVRA PASSER PAR LE CANAL
Marseille	Grèce Turquie d'Europe et d'Asie Mer Noire	950, 000	650, 000
Autres ports de France	— d° —	100, 000	100, 000
Ports italiens	Levant	1, 770, 000	1, 770,000
Ports d'Autriche	— d° —	1, 180, 000	1, 180, 000
Mouvement maritime de la Grèce		8, 120, 000	1, 000, 000
Marine Anglaise	Constantinople	7, 000, 000	600, 000
Marine Russe	— d° —		400, 000
Autres nations maritimes			200, 000
		Tonnage Total	5, 900, 000

Ces six millions de tonnes qui paraissent assurés au trafic du canal de Corinthe, doivent suffire pour payer un intérêt très convenable aux actionnaires, et nul doute que les débouchés nouveaux qui ne peuvent manquer d'être ouverts au commerce grec, ne parviennent à majorer dans une assez notable proportion, ce chiffre que, tout officiel qu'il soit, et par cela même un peu optimiste, notre connaissance personnelle des ressources du pays ne nous fait pas taxer d'exagéré.

Mais ne nous attardons pas davantage sur ces considérations d'ordre commercial qui ont été longuement développées dans des journaux spéciaux, et nous arrivons de suite aux travaux commencés l'année dernière et poursuivis avec une activité qui permet d'entrevoir l'ouverture du canal à la navigation pour une époque relativement rapprochée eu égard au nombre considérable de mètres cubes de terrassement à enlever, et aux difficultés d'exécution qui ne peuvent manquer de se présenter, souvent d'une façon imprévue, dans un travail comme celui dont nous nous occupons et qui n'a pas son équivalent en Europe,

Description de la contrée. — L'isthme de Corinthe est constitué par une bande de terrain ou plateau d'une étendue, resserré entre les monts Géraniens, au Nord, et les monts Oniens, au Sud. Sa longueur, mesurée entre l'extrémité du golfe de Corinthe d'une part et l'extrémité de la baie d'Égine de l'autre, est de 6 kilomètres environ, l'altitude du point culminant étant de 80 mèt. au-dessus du niveau de la mer. Placé

à ce point le plus élevé de l'isthme, on aperçoit facilement les deux golfes et, en présence d'une si faible longueur de l'isthme, on peut, à bon droit, s'étonner de ce que les Corinthiens, à l'apogée de leur richesse et de leur magnificence *(Non licet omnibus adire Corinthum)*, n'avaient pas songé à entreprendre le creusement du canal, à l'exception de l'un d'eux pourtant : Périandre, tyran de Corinthe, (628 avant J.-C.), dont le projet resta d'ailleurs à l'état de simple vœu. Leur intérêt personnel les guidait probablement, car ils eussent perdu, par le percement du canal, une grande partie de leur importance politique et commerciale ; ils se bornèrent donc à confectionner des chariots pour le transport d'une mer à l'autre des navires de faible dimension. Plus tard, Poliorcète, un des successeurs d'Alexandre, songea au percement du canal, et, dans la suite, Néron, dans un but politique et pour faciliter les relations commerciales entre l'Occident et l'Orient, entreprit plus sérieusement l'œuvre par des explorations souterraines et importantes à découvert ; mais il dut bientôt interrompre son travail devant l'opinion bien arrêtée de ses ingénieurs qui, croyant à l'inégalité de niveau des deux mers, craignaient de voir l'isthme inondé, et aussi devant l'opposition des prêtres qui eurent peur de voir leur sanctuaire abandonné par les voyageurs.

Le climat de l'isthme, très voisin de la sécheresse, est rendu très salubre par les vents qui viennent constamment balayer l'atmosphère d'une mer à l'autre. La pluie tombe rarement, condition assez défavorable pour l'alimentation, mais il existe dans certaines vallées voisines du plateau quelques puits d'eau douce provenant de l'infiltration des pluies et retenue dans l'intérieur des terres par la pression de l'eau de la mer.

Tracé et Profils. — Divers tracés ont été étudiés par la société du canal de Corinthe. On a cherché à éviter cette côte de 80^{m}. par des tracés sinueux, contournant certaines vallées latérales, mais en définitive on augmentait la longueur du canal, on introduisait cette condition, défavorable à la navigation, de nombreuses courbes nécessitant un élargissement du plafond du canal et en fin de compte on ne diminuait pas sensiblement le volume de terre à enlever. Le général Türr a, par suite, adopté le tracé joignant les deux mers par une ligne droite de 6 kilomètres environ de longueur, tracé qui est pré-

cisément celui de Néron, qui se reconnaît facilement à une série de puits de 3^{m} de diamètre échelonnés sur toute la longueur de l'isthme et restés depuis deux mille ans dans un état parfait de conservation. Le travail actuel se présente donc ainsi : tranchée à percer d'une longueur de 6100 mètres, non compris les dragages des ports, le point culminant de la tranchée étant à la cote 79^{m}, 16, volume de terre à enlever, environ dix millions de mètres cubes. Le profil transversal adopté est celui du canal de Suez, 22^{m} de largeur au plafond 8^{m} de profondeur d'eau, les talus seront à 2 pour 1 dans les sables et les terres peu résistantes avec une banquette de 2^{m} de largeur élevée de 2^{m} au-dessus du plan des plus hautes eaux ; ils seront à 1/10 dans les parties rocheuses. Les nombreux forages exécutés depuis l'année dernière indiquent, à partir de la cote 40 jusqu'au plafond, l'existence d'un grand massif de craie blanche assez compacte, recouvert lui-même des deux côtés et au-dessus par des sables jaunes, des sables marneux interrompus de distance en distance par des couches de conglomérat feuilleté. Quant aux approches de la tranchée, elles se composent uniquement de terrains d'alluvion. Le canal, vu sa faible longueur, n'aura pas de garages et les parois en seront protégées contre les frottements des navires par des grillages en bois.

Méthode d'exécution. — La main-d'œuvre revenant, en Grèce, à un prix assez élevé, le délai fixé pour l'achévement complet du canal étant court (4 ans) et d'ailleurs le prix à forfait relativement faible, accordé à l'Entreprise pour l'exécution, (24.600.000 francs pour les terrassements, dragages, jetées, maisons de garde, etc.), ne permettant que l'application des moyens puissants, on s'est interdit dès l'abord l'emploi de nombreux ouvriers et il a été décidé que les travaux seraient exécutés presque totalement à l'aide de machines perfectionnées. La marche adoptée est celle-ci : enlèvement des terres qui se trouvent à la cote 47 et au-dessus (1.800.000 mèt. cub.) à l'aide de locomotives et de wagons de 3 mètres cubes, concurremment avec l'enlèvement des approches de la tranchée (2.000.000 de mèt. cub.) à l'aide de dragues de moyenne dimension et de pompes à sable ; enfin enlèvement du stross restant, représenté par le massif de craie déjà cité, à l'aide de dragues de grande dimension. On espère que ce dernier

travail sera achevé en 1887, époque à laquelle le canal pourra être livré à la navigation.

Déblaiement de la calotte. Cette calotte qui, comme nous l'avons dit, représente un cube de 1, 800 000 mètres sera attaquée à ses deux extrémités à la fois par la méthode des puits et galeries. Une galerie souterraine boisée sera percée suivant l'axe du canal à la cote 47 avec deux rampes de 0, 005 adossées en dos d'âne de façon à permettre le démarrage facile des wagons pleins ; on fore ensuite, en nombre déterminé et allant du plafond de la galerie à la surface du terrain , une série de puits verticaux que des équipes d'ouvriers élargissent en entonnoir au fur et à mesure, en versant à la pelle les déblais par les puits dans des wagons destinés à les recevoir et rangés dans la galerie. Un train de wagons ainsi rempli est emmené à la décharge dans des vallées avoisinantes pendant qu'un autre train arrivant de la décharge vient prendre la place du premier dans la galerie pour être chargé à nouveau. Pour déblayer à chaque attaque 900 000 mc. en deux années soit 600 jours il s'agira donc d'avoir un mouvement de trains de 500 wagons par jour, chiffre que l'on atteint dores et déjà. Afin d'amener à la calotte le matériel nécessaire il a fallu préalablement construire une ligne de chemin de fer de 3 kilomètres de longueur reliant la cote 79, sommet de la tranchée avec le quai de débarquement du matériel venu de France. Cette ligne auxiliaire construite sur le flanc d'un coteau sera employée pendant les travaux non seulement comme voie de décharge, mais servira à relier, les deux chantiers de la calotte entre eux et aux ateliers de réparations et magasins installés au bord de la mer, côté Egine.

Déblaiement des approches. La partie alluvionnaire formée du côté Corinthe de sables fins et du côté d'Egine de sables argileux sera enlevée à l'aide de dragues ordinaires et de pompes à sable. Les deux dragues choisies ont été faites à Vienne avec les dimensions suivantes : Longueur 30 mètres, largeur 6 m. 30, tirant d'eau 1 m. 50, longueur de l'élinde 18 m. Nombre de godets 29, capacité 280 litres. Le nombre de tours de la machine motrice correspond au passage de 19 godets à la minute sur le tourteau et à un débit de 1500 mètres cubes par jour, Chacune de ces dragues doit fonctionner à une extrémité du canal et creusant leur chenal elles-mêmes elles arrive-

ront en avançant peu à peu dans l'intérieur des terres jusqu'au pied du grand massif mis ainsi à découvert. Elles déversent leurs déblais dans des chalands qui sont emmenés à la décharge à 2 kilomètres en mer à l'aide de remorqueurs.

On emploie aussi du côté Egine l'excavateur Priestman qui se compose d'une griffe se chargeant et se déchargeant automatiquement au moyen d'une chaîne mue par une grue à vapeur montée sur un ponton. Cet appareil n'exige qu'un homme pour le manœuvrer, et occupant un petit espace, se place facilement dans les endroits d'accès difficile. Il servira surtout dans le cas actuel, à draguer les avants-ports et à faire le curage du canal pendant le cours des travaux.

La pompe à sable, employée surtout a l'extrémité Corinthe, où le sable n'est pas argileux, se compose d'une pompe centrifuge placée à l'arrière d'un bateau, mue par une machine à vapeur, et destinée à aspirer un mélange d'eau et de sable. Il est inutile d'entrer dans la description de cet appareil qui se trouve dans tous les traités spéciaux ; disons seulement qu'au canal de Corinthe on en a monté deux avec les données suivantes : Longueur du bateau, 15 m. largeur 6 m., Diamètre de la pompe 0, 80. diamètre intérieur des tuyaux d'aspiration et de refoulement 0, 40. Nombre de tours de la pompe, 400 par minute. Force de la machine motrice, 50 chevaux, Vitesse 90 tours. Débit probable d'une pompe, 1500 mètres cubes par journée de 10 heures.

Déblaiement du massif central. Ce massif qui cube environ 5 millions de mètres, sera enlevé, à ses deux extrémités à la fois et à l'aide de la dynamite par tranches verticales de 2 à 3 mètres d'épaisseur, mesurée suivant l'axe du canal, et d'une hauteur moyenne de 55 m. (47 + 8 m. profondeur du canal). Si nous admettons que le profil en travers du canal, ou ce qui revient au même, celui de la tranchée soit représenté par un trapèze ayant pour bases parallèles 22 m. (plafond) et 33 m. (largeur en crête) et pour hauteur 55 m., nous voyons qu'un avancement quotidien de 2 m. 50 par attaque ou de 5 m. en totalité représente un volume quotidien à déblayer d'un peu moins de 4000 mc. par attaque.

La cuvette du canal avançant jusqu'au pied même du massif, les dragues enlèveront les déblais qui se seront écroulés dans le canal, et les chargeront sur les chalands amarrés latéralement, ou sur les berges au moyen de longs couloirs.

Les deux dragues destinées à ce travail sont actuellement en construction chez MM. Demange et Sàtre à Lyon ; elles seront essayées sur le Rhône en novembre prochain, puis dirigées sur l'isthme de Corinthe. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces essais qui seront intéressants à plus d'un point de vue ; en attendant les résultats, voici avec quelques chiffres que nous devons à l'obligeance de M. le général Türr, la description sommaire de ces appareils : La drague est à une seule élinde médiane portant une chaîne munie de godets ayant 700 litres de capacité chacun. Son tirant d'eau est de 2 m. 60. La coque, de forme marine, et munie d'une hélice de 2 m. de diamètre, ce qui permettra à la drague de se mouvoir sans le secours d'un remorqueur, a une longueur totale de 39 m. 30. et une largeur au maître-couple de 3 m. 40. La machine à vapeur est à 2 cylindres du système Compound à condenseur par surface et à détente dans le petit cylindre variable à la main ; sa force minima est de 300 chevaux indiqués sur les pistons à la vitesse normale de 60 tours par minute sous la pression initiale de 5 kilos. Les tiges des pistons transmettent le mouvement à l'arbre de la lanterne supérieure au moyen d'un pignon et d'une grande roue d'engrenage. En dessous des cylindres se trouve un système identique au premier et destiné à transmettre le mouvement à l'arbre de l'hélice au moyen d'un pignon conique calé sur cet arbre. Le condenseur à surface, la pompe de circulation, la pompe à air et la pompe d'alimentation des chaudières sont placés à la partie supérieure du bâti de la machine et reposent sur les carlingues. Les 2 chaudières à foyer intérieur et à retour de flamme ont une surface de chauffe totale de 85 mq et sont timbrées à 6 k., chacune d'elles est munie d'une cheminée de 8 m. de hauteur. L'appareil dragueur comprend : le bâti en tôle et cornières qui repose sur des carlingues et qui supporte les paliers de la lanterne supérieure, de l'élinde et de l'arbre coudé ; les lanternes supérieure et inférieure formées d'un tambour en fonte ; l'élinde formée par deux poutres en tôle et cornières percées de distance en distance de trous pour permettre un facile écoulement à l'eau ; la chaîne à godets qui porte des godets en tôle munis d'un bec en acier est d'une capacité de 700 litres. La machine devra faire passer 14 godets par minute sur la lanterne supérieure.

Chacune des dragues ainsi constituée devra pouvoir charger

et décharger 500 mc. de déblais à l'heure soit 5000 mc. par journée de 10 heures.

Ports, jetées. Il sera construit à chaque extrémité du canal un avant-port avec chenal d'entrée ayant 100 m. de largeur au plafond dragué uniformément à la profondeur de 8 m. Chaque avant-port sera muni de deux jetées formées de blocs naturels calcaires fournis en abondance par les carrières avoisinant le canal ou par la tranchée du canal même, et immergés avec un talus de 45° vers l'intérieur, de 3 pour 2 vers le large. Ces brise-lames sont actuellement très avancés, surtout ceux de l'extrémité Est qui abritent déjà un matériel considérable. Ils seront couronnés sur toute leur longueur par une plate-forme en pierre de taille de 5 m. de largeur constituant ainsi un quai de débarquement. Un phare sera élevé à leur extrémité ainsi que sur la crête la plus élevée du canal.

Matériel employé, installation des chantiers. L'immense matériel nécessaire à une entreprise comme celle dont nous venons de décrire les principaux traits est tout entier sur place à l'exception des deux grandes dragues de 5000 mc. encore inachevées : il comprend pour le déblaiement de la calotte, 4 locomotives, 8 kilomètres de voie ordinaire avec les accessoires, 100 wagons de 3me ; pour le déblaiement des approches et du massif central, 1 drague de 1500 mc, 1 excavateur américain, 1 excavateur Priestmann, 2 pompes à sable, 20 chalands à déblai, 2 remorqueurs à vapeur, 1 yacht à vapeur pour le service, un ponton bigue de 25 tonnes, 5 kilomètres de voie Decauville. Sur le rivage, extrémité Est du canal, sont installés les bureaux et logements de l'Entreprise (ancienne maison Foret et Cie) et ceux de la Société Internationale, la remise aux locomotives, un grand atelier de réparations, les chantiers de construction des chalands, etc. Une canalisation partant d'un puits foré dans une vallée latérale et débitant environ 5 litres par seconde fournit l'eau aux ateliers de réparation ainsi qu'aux chantiers supérieurs de la calotte pour le service des perforatrices.

Emile Pitsch.
Ingénieur.

CHRONOLOGIE

La dix-huitième dynastie, suite (1).

AMOSIS.

L'histoire, ou la généalogie d'Amosis, pivot des annales du Nil, nous présente le plus grand intérêt. Les documents comparés ont fait de ce brillant soleil, but constant de nos pénibles efforts, un contemporain des Memphites, des Éléphantins, des Héracléots, et des Sewek hotep. J'ai révélé la nature des analogies et des dates qui unissent la XII[e] dynastie à la VI, voire même avec la troisième. L'heure est venue de poursuivre sur son propre terrain la science officielle, de combattre des inductions trop précipitées ; et de tenir compte des découvertes monumentales. Le libérateur de l'Égypte, dans notre comput, chasse les pasteurs de l'an 511 à l'an 518 de la conquête : soit de 2433 à 2438.

« Les voyageurs ont découvert un curieux tableau (vallée « de Hamanat) représentant les deux figures du roi Pepi, assis « sur son trône, et muni des emblèmes du pouvoir royal. Sur « l'une de ces figures sa tête est surmontée de la couronne de « la haute Égypte, sur l'autre elle est décorée de celle de la « Basse-Égypte. Une inscription tracée au-dessous nous « fait connaître que Pepi a pour la première fois célébré une « panégyrie au commencement d'une période dont on ignore « la durée. » (D[r] Brugsch).

Quelle est cette période inconnue? ce n'est certes pas celles de Sirius ?

« Le tableau sculpté sur les rochers de la vallée de Hamanat, représentant le roi Pepi, s'explique maintenant d'autant plus facilement, que la date d'une fête panégyrique de l'an 18 qui accompagne ce tableau, est d'accord avec notre calcul. » Br. his. égy. p. 50. Si cette date de l'an 18 est d'accord avec le calcul du D[r] Brugsch on remarquera aussi qu'elle confirme le nôtre, car 2412 + 18 = 2430.

En effet l'an 18 de Ra meri Pepi, l'Apapous d'Eratosthène et le Phiops des Eléphantins-Memphites répond à l'an du monde

(1) Voir Cosmos T. précédent.

2430. Or si notre Amosis est contemporain de Ra méri Pepi, ainsi que cela résulte de la lecture des papyrus, la pierre astronomique d'Eléphantine devra indiquer une date en rapport avec le synchronisme voulu par la critique à des révélations des papyrus.

« Sur l'île d'Eléphantine le roi Thetmosis avait fait construire, au dieu des cataractes Chnoum, un temple dont il ne reste plus que quelques pierres détachées. Une de ces pierres a acquis une grande importance. On y lit : le 28e jour du mois Epiphi, jour de l'apparition de l'étoile Sothis : Fête. L'illustre astronome Biot, l'avait soumise au calcul astronomique. D'après lui cette apparition avait eu lieu l'an 1444 avant l'ère chrétienne. Cette date admise, Thotmosis ayant régné de l'an 1625 à 1577, notre chronologie de Thotmosis paraît être en grand désaccord avec la détermination astronomique. Mais nous devons remarquer que, d'après les observations de Monsieur Lepsius, qui a fixé l'époque de Thotmosis de 1603 à 1565, le sculpteur égyptien, chargé de graver la date aurait commis une grave erreur, en ajoutant une troisième petite ligne qui indiquerait le troisième mois ; ce qui changerait le mois d'Epiphi en Paoni. D'après le calcul de ce savant qui n'aime pas à accorder trop de foi aux inscriptions des anciens égyptiens, l'apparition de Sirius aurait eu lieu en 1580 ou 1574 avant notre ère. »

Puisque le Dr Brugsch, ou M. Lepsius, donne à choisir j'adopte l'année 1574 ; c'est-à-dire 2430 de la création.

Cette apparition de Sirius paraît avoir coïncidé avec un autre phénomène astronomique ; il serait assez curieux que l'acte de naissance du Grand Pontife d'Israël vînt éclaircir une question d'astronomie compliquée !

Dans un commentaire du Rabin Abarbanel sur Daniel on lit que « la grande conjection de Saturne et de Jupiter dans le signe des poissons est un présage important, qu'elle a eu lieu trois ans avant la naissance de Moïse, et qu'alors elle présageait la délivrance des enfants d'Israël à la fin de la servitude d'Égypte (1). »

Trois ans avant la naissance de Moïse, né 80 ans avant la catastrophe du roi Muthu Suphis en 2513, nous conduisent au berceau d'Aaron, en 2430; date de la pierre astronomique d'Eléphantine et de la panégyrie d'Apepi, la 18e année de son règne. Sans

(1) P. Memain. Et. Chr. p. 41.

doute la conjoction de Saturne et de Jupiter est indépendante de Sirius ; mais néanmoins la coïncidence a dû exister puisqu'elle est signalée.

Autre coïncidence non moins curieuse qui peut intéresser les astronomes ! M. le Dr Brunow a constaté que la date à laquelle les deux étoiles alpha du dragon et èta du taureau, l'une était au méridien au-dessus du pôle et l'autre en même temps au méridien au-dessous du pôle, coïncidait avec l'an 1571 avant Jésus-Christ. " Soit 2430 (1).

Que s'est-il donc passé dans le ciel en 2430, à la naissance du grand prêtre d'Israël, 1566 ans avant celle du suprême Pontife dans la crèche de Bethléem ?

La grande pyramide et l'astronomie du Nil venant ensemble corroborer le passage d'Abarbanel, où ce dernier justifiant la lecture des hiéroglyphes, n'est-ce pas vraiment curieux et original ? L'an 2430 est donc une époque historique et astronomique ! c'est celle de l'avènement d'Amosis selon les plus respectables souvenirs. Ne perdons pas de vue en effet, que la 17e année d'Apophis, prise pour celle de l'élévation de Joseph, donne, par la suite des règnes, 2430 pour l'avènement de la 18e dynastie. L'époque d'Amosis prend ainsi un caractère de certitude qu'il n'est guère possible de méconnaître. Elle fournit à la critique l'élément le plus nécessaire pour la recherche du rang que doit occuper Amosis dans la nomenclature royale.

D'après le Syncelle, ce soleil de l'indépendance serait le 33e pharaon ; et de son côté le garde des archives affirme qu'il succéda au 33e pasteur. Certes, il y a loin de ce rang à celui des égyptologues. Avec le Dr Brugsch, Amosis devient 237e souverain. Dans cette conjecture quel ignorant que ce Diodore de Sicile comptant seulement 32 phrraons pour toute la durée de l'empire. Où est la vérité ?

Pour la retirer du sein de ce chaos, je pars de ce principe ; dans la table de Seti le signe du pluriel, représenté par les trois barres, III, indique une solution de continuité. Après elles se lit une nouvelle série de rois collatéraux. La table de Memphis est brisée juste à l'endroit où devrait se trouver le cartouche de Chnubis-User Chéres des Eléphantins-Memphites.

Le cartouche d'Amosis figure dans les tables de Sakkarah et de Seti : sur la première ce pharaon est inscrit au 44e rang. Les 43 premiers cartouches seraient-ils alors ces 43 Thébains

(1) M. l'ab. Moigno, la grande pyr. 165.

découverts par Manéthon comme ayant précédé le le vainqueur des Hyksos! Or, dans ce cas, malgré son titre officiel, le garde des archives aurait fait preuve d'une singulière absence de sagacité; car M. Mariette a pu constater, deux mille ans plus tard, que l'ordre des règnes est renversé dans cette table de Memphis ; de telle sorte que Sewek dernier roi de la douzième dynastie monumentale, et prédécesseur d'Amosis se trouve en contact avec le roi submergé dans la mer Rouge.

Dans la table de Seti, nouvelle table d'Abydos, Amosis occupe le 66ᵉ cartouche, mais la première ligne commençant avec Menes comprend deux dynasties dont la dernière prend fin en 2513 avec Nefer-Ke, fils de Ra meri Pepi. La seconde ligne signale donc de nouvelles séries contemporaines des premières. En conséquence Amosis deviendra un 28ᵉ pharaon, si la ligne où il se trouve ne porte pas le signe révélateur d'une solution de continuité. Or après le Nefer Ke du Dieu Annon surgissent trois cartouches consécutifs affectés du signe des ruptures. Celui qui se trouve en contact avec Nefer Ke Annon est mutilé, néanmoins la trace visible des deux jambes indique la présence d'un Antef, c'est-à-dire d'un ancêtre d'Amosis. Or en raisonnant comme le firent Manéthon et l'auteur de la liste conservée par le Syncelle, en admettant des rois consécutifs, Amosis deviendra 28ᵉ soleil : Mais cette seconde ligne commence avec l'hercule égyptien Méribyiu-Diabus père de Semempsis-Pemphos, c'est-à-dire le cinquième Thinite. Le prêtre égyptien l'ayant reconnu devait nécessairement inscrire Amosis au 33ᵉ rang d'une liste commencée avec Mestrem. En conséquence ce fut avec de justes motifs que cet auteur plaça parmi les premiers rois de sa liste Sesonchosis d'Amenemes de la xiiᵉ dynastie, bientôt suivis du Ramses de la xixᵉ.

Malgré le haut éclat de sa célébrité Amosis ne figure point à la salle des ancêtres à Karnac, à moins toutefois que l'on veuille l'assimiler à Snefronké, ce qui ne semble pas impossible. De puissantes raisons militent en faveur de cette conjecture ; et la science officielle ne sera pas la dernière pour en fournir la démonstration. De la généalogie d'Amosis en effet jaillit un éclair ressemblant à l'aurore qui dissipe les ténèbres ; les Antef de Karnac, ou Enentef de l'ancienne lecture, sont paraît-il de la même famille que An oyphas aïeul de Ra ter Tosertosen et 5ᵉ cartouche de la salle des ancêtres. C'est pourquoi l'obscur soleil de la xviiiᵉ dynastie va s'illuminer des

clartés que projette le choc des matériaux rapprochés, et apparaître comme un phare resplendissant sur l'océan des dynasties.

Parmi les ancêtres d'Amosis le premier qui fut roi prit le nom d'enseigne Ra neb tou. Ce pharaon figure à Karnac et de plus on lui accorda l'insigne honneur de figurer à la procession de Ramesseum entre le Roi Menes et notre soleil Amosis, comme le trait d'union qui rattache celui-ci à la lignée royale. Mais ce Ra neb tou reste encore le nœud gordien de la question historique. Fut-il le prédécesseur immédiat d'Amosis ou le prédécesseur de Sa hotep Amememha père de Ra ter ke Tosertosen. La salle des ancêtres rend assez difficile la solution du problème ; si les cartouches doivent se lire dans un ordre régulier, ce qui de prime-abord paraît d'une logique élémentaire.



ERATOSTHÈNE.		SALLE DES ANCÊTRES A KARNAC.		
Taegar Menchiri	1e lig.	Ra smen tet	3e lig.	
Staechus		»		Enentef
Gosormies Soris		»		Sewek nofreou
Ra-t-aeses		Assa		Ra ma tou
An oyphas		An		»
Sirius		Sa hon		»
Chnubus		Snefrou		Ra noub Keou
Ravoris		»		Sa hotep
Nefer ke	sec. lig.	»	4e lig.	Ra ter ke p.-f. de An
Bi yris		Enentef		Ra skem
Sa ophis		Enentef		Ra Nachten
Sen sa ophis		Men		Ra Sesouren
Mos cheris		Enentef		Ra Nóub ter
Mulhis Olhoes		Atet		Ra neb tou
Apapous		Apap		Snefrouke
				» Amosis ? ?

S'il pouvait être permis de voir dans le *Sahotep* avec lequel se termine la troisième ligne, le fils de An, cinquième cartouche de la première ligne, et aïeul de Ra ter ke, fils d'Amenemha, si, dis-je, Sa hotep de Karnac est égal au Sa hotep Amenemha du canon de Turin, celui-ci deviendra sinon identique, au moins l'heureux rival de Necher ophes Chnubus User cheres ; et le chef de la dynastie monumentale de deux cent treize ans, un mois, dix-sept jours, après laquelle est inscrit Amosis, prendra son avènement en 2433—214 = 2219, date de la troisième dynastie dans laquelle « certains Allemands plus hellénistes qu'égyptologues, » se sont permis de fondre la douzième.

Point initial de l'histoire des nations	1656 }	1922	
Première dynastie	266 }		
Seconde »	297		
Troisième »	2219		Necher ophes [Amenemha

Établissement des Pasteurs		1922	
Première dynastie	297 }	511 = 2433	Amosis
Seconde »	214 }		
Moins la seconde		— 214 = 2219	Amhnemha [Necher ophes

Dans cette hypothèse Snéfrouke devient alors le roi séculaire Chénéphré, dont parle Artapan, chez Eusèbe, lequel adopta le petit Moyson qui fit ses miracles à 89 ans : et sous son règne.

Nota. — Les trois pages qui suivent devraient être mises en regard et former un seul tableau de manière à disposer les dates identiques sur une même ligne ; mais l'étroitesse de notre format et la nécessité de la mise en page nous forcent à les diviser. Il faut donc les lire en rapprochant par la pensée les dates semblables.

	LES THINITES.		LA IIIe DYN.	TABLE de SAKKARAH.	TABLE de SÉTI.
1832	Ménes	62			Mena
	Athothis	28			Teta
	Cencenes	31			Ateta
	Venephes	22			Ata
	Usaphaes	20			Tatati
1995	Miebidus — Diabies			Meribipu	Meribipu
	Semempsis	18			(Ati)
	Bienaches	39		Kabuhu	Kabuhu
				Neter biu	Butau
	Bo ethus	38			
	Ca echus	39		Kek ou	Kek ou
	Bi nothris	47		Bi nuterou	Bi nuter
	Tlas	17		Ut' nas	Ut' nas
	Sethenes			Sent	Senta
				Nefer ke	
2219	Necher ophes		28	Saker nefer	
	Tos orthrus		29	t' f	
2276	Tyris		7	Bebi	Tefi
	Mesochris		17		
	Soïphis		16	Ser	
	Tosertasis		19	Ser teta	
				Neb ka	Neb ka
					Ser
					Teti
					Setes
	Achis		42	Huni	Nefer ke
	Siphuris		30	Snefrou	Snefrou
2407	Kerpheres		26	Choufou	Ra fou
			214		
				Ratetf	Ra tetf
2433	Amosis				
				S chafra	Schafra

ERATOSTHÈNE

		Ve DYNASTIE	VIe DYNASTIE	V. CHR. XIVe DYN.		LES THINITES. SEC. DYN.
1995	Diabies					
	Semphos					
	Taegor			66		
					Boethus	38
	Stacchus			6	Caechus	39
2124	Gosormies Soris	29		29		
	Rat aeres	25		25	Bi nothris	47
	Bi cheres	22		22		
	Seber cheres	7				
	Thamphttris	9		17	Tlas sirius	17
	Chnubus User cheres	28		27	Sethenes	41
	Ravoris Sephres	13		13		
	Nepher cheres	20		20	Nepher cheres	20
2276	Si siris-Tyris	7		7	Cheres	17
	Cheres					
	Ra thuris	11		29		
	Mer cheres	8			Sesochris	48
	Ta cheres	28	28	27		
	Ounas	30	31	30	Cheneres	30
		248				297
2372	Othoes		30	30		
	Phius		3	348		
	Methusuphis		7			
	Phiops		100			
	Mentesuphis		1			
	Nitocris		3			
			203			

				1922	Ere nationale	
				250	XIVe dynastie	
	LA TROISIÈME DOUZIÈME DYNASTIE				XVe DYNASTIE	
				2172	Salatis	19
2219	Sah otep Amenemha [seul	19		2191	Bœon	44
	» » associé	9	28			
	Ra ter ke Tosertasen			2235	Apachos	36
2257	Noub Keou Amenem-[ha		45	2271	Apophis	61
	l'an 19. 2276 Chnoum-[hotep-*Tyris-Sisiris*				XVIIe ANNÉE	
	l'an 35				ÉLÉVATION DE JOSEPH	
2292	Scha ter Tosertasen					
	l'an 2, mort de Ra-[ter ke la 46e année			2289		
	l'an 6. 2298 arr. de Jacob			2332	Jani as Sethos	50
2316	Ska Keou Tosertasen		19			
2335	Amenemha Achis		37	2382	Assis	49
2372	Ra en ma Amenemes [Snefrou		48		XVIIIe	
2420	Ra ma tou		9	2430	Amosis, la troisième	
2429	Sewek nofreou		4		année, chasse les Pasteurs.	
2433	Amosis l'an 214 =		213		un mois et 17 jours.	

2407	Kerpheres Amosis-Thetmosis [ante pastores	26	Kemmis Chéops	51
	post »	25		
2458	Kenephré Kephré Chelron	13	Kephren	
2471	Amenophis Chenéphré	21	alias	55
2491	» » av. la R. [Hat asou	22		
				106

2513 Skemis-Ophris, Nitocris Amenie

Chénéphré 106 ans d'oppres-[sion !

Cette laborieuse revue où chaque dynastie joue son rôle pour le relèvement de l'histoire, change l'horizon des annales du Nil et rétrécit le cercle trop largement développé par de hardis commentaires ; peut-être ai-je trop insisté sur l'évidence des synchronismes ; mais rien ne devait m'arrêter dans ces restitutions et légitimes conjectures, parce que la foi chrétienne est trop intéressée dans la question des dynasties sans mesure ; de là son impérieuse importance. L'Egyptologue a voulu les expliquer, contrairement à la tradition et à la disposition que présente le papyrus de Turin, dans le sens de l'hérédité : or ce sens est réfuté par ce faisceau de témoignages empruntés à la chronologie et au synchronisme, et corroborés par les notes du garde des archives défendues par les investigations de la science. Or cette dernière a trouvé une suite de règnes qu'il faut utiliser pour la bonne cause.

1832	Mena Menes	62
1891	Teta Athohtis	28
1922	Ateta cencenes Athothis II	31
1953	Ata Venephes	22
1975	Tatati Usaphaes	20
1995	Meribipu Miebidus	26
2021	Ati Semempsis	18
2039	Kabuhu Bienaches	36
2075	Butau Boethos	38
2113	Kakau Kai chons	39
2152	Bi nuter Bi nothris	47
2199	Ut' nas Tlas	17
2216	Senta Sethenes	
2219	Nefer Ka sek	
2227	t' efa 10 (20, 30?) + 9. 8 m =	
2247	Bebi	
2284	Neb Ka	
2303	Ser	
2322	Ser teta, *Sen saophis*, *Ta*-chéres	20
2342	Mos cheris Ounas à Memphis	23
2365	Snefrou Am enemes. Diosp.	38
2402	Sesostris »	48
2450	Chebros Abaris »	8
2458	Chebros Chebron Kephren	13
2471	Amenophis 21 (Amenès Amensé 22 (	42
2513	Chemmis-Ophris fin de l'oppression de *cent six ans*	

(1) 8	2219	Ne cher ophes Amenemha			8
20		av. Tosertasen			20
87	2247	Tosorthrus	29		
	2276	*Tyris-Sisiris*	7	Elepantin	
19	2283	Mesochris	17		
19	2300	Soïphis	16		
	2316	Tosertasis	19		
	2235	Achis	42		
	2377	Siphuris	30		
	2407	Kerpheres	26		
		PREMIÈRE ANNÉE DE L'OPPRESSION DE 106 ANS.			
	2433	Amosis Chebros	25		
	2458	Chephren	55		
	2513	Mycerinus, constructeur de la pyramide attribuée à *Nitocris*.			

(à suivre.)

CHEVREUIL

ÉLECTRICITÉ APPLIQUÉE

LAMPE SOLIGNAC

L'originalité du brûleur Solignac consiste surtout dans le remplacement du crayon supérieur par un bloc de charbon protégé contre la combustion de l'air par une enveloppe réfractaire. (Voir la figure 1, page 170.)

Le creuset se trouve suspendu au fer d'un solénoïde traversé par le courant à lumière.

Le pôle inférieur est constitué par une baguette de charbon ordinaire dont l'extrémité conique vient butter dans un anneau métallique de plus petit diamètre que celui du charbon, un contrepoids ou un ressort pousse continuellement le charbon comme une bougie de voiture dans son tube.

L'arc éclate entre le bloc de charbon et la baguette inférieure

(1) Même remarque que plus haut, mettre par la pensée cette dernière partie en face de celle de la page précédente qui commence à la date 2219,

lorsque le solénoïde, sous l'action du courant relève la nacelle en terre réfractaire et le bloc de charbon qu'elle contient.

Le charbon supérieur ne brûlant que d'une façon insigni-

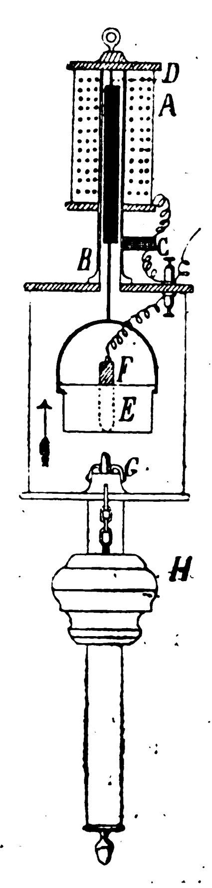


Fig. 1. Lampe électrique Solignac.

Fig. 1. A bobine qui entoure le solénoïde.
B tube de fer qui contient la partie mobile.
C électro-aimant supplémentaire pour le réglage.
E creuset de chaux:
F pièce métallique qui retient le charbon supérieur.
G charbon inférieur.
H contrepoids.

fiante, on n'a plus à s'occuper de compenser son usure et son défilage par un mouvement d'horlogerie ou un frein.

De plus le réglage est intimement lié au courant puisque c'est un solénoïde qui agit sans intermédiaire sur la position des réophores.

Enfin la lumière dans cette lampe n'est plus émise par un petit point brillant, mais bien par une large surface dont l'éclat varie moins rapidement que celui d'un simple point. De plus, il se forme au-dessous du creuset, tout autour de l'arc, une sorte d'atmosphère chaude et conductrice.

Pour éviter les trépidations et les mouvements brusques,on a placé un petit électro-aimant destiné à faire frotter proportionnellement à l'intensité du courant le tube en fer contre la paroi du solénoïde.

De cet ensemble de dispositifs résulte une absolue fixité dans la lumière et une grande simplicité dans la lampe.

MACHINE

La machine électrique destinée à alimenter la lampe ci-dessus décrite est à courant direct.

Elle se compose d'un induit formé par deux bobines demi-cylindriques comme l'indique le dessin ci-contre, p. 172.

Ces deux bobines sectionnées comme toutes les machines à anneaux, viennent se grouper sur un collecteur à languettes à courant continu. Si nous étudions les différentes phases de la marche, nous verrons que la machine fonctionne à la fois comme une machine Siemens à fer à T et comme une machine à anneau et que, dans les deux cas, les positions des balais coïncident. La disposition de l'anneau en deux pièces donne de grandes facilités de construction, de plus elle fait de la bobine un véritable ventilateur et par conséquent supprime tout échauffement si nuisible dans les machines électriques.

Quant au mode d'installation des foyers M. Solignac a obtenu l'indépendance absolue en alimentant chaque lampe par un anneau spécial.

On trouve à ce dispositif les avantages suivants :

Indépendance des foyers et par conséquent impossibilité d'une extinction générale.

Tension sur le circuit ne dépassant pas celle nécessaire à un seul foyer et par conséquent suppression de tout danger.

Enfin commodité de construction qui permet d'abaisser le prix de vente du foyer.

Cette machine se présente en somme comme plusieurs machines indépendantes dans leur circuit, mais calées sur le même arbre qui les fait tourner à une vitesse uniforme.

L'ensemble du système fournit donc une lumière fixe, économique et offrant toutes les sécurités désirables.

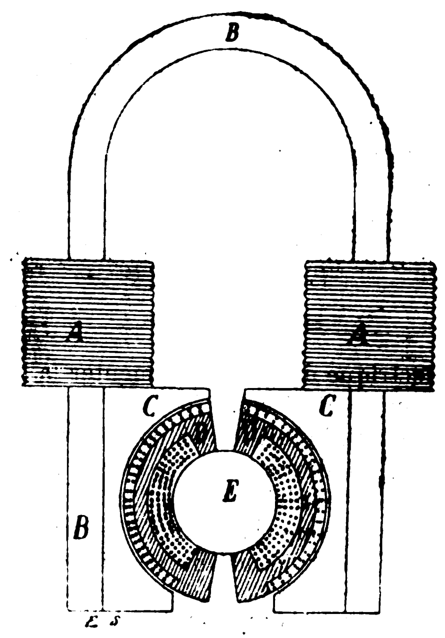


Fig. 2. Machine dynamo-électrique de Solignac.

Fig. 2 A A bobines de l'électro-aimant inducteur, fixe.

B B électro-aimant inducteur fixe.

C C mâchoires de l'électro-aimant conducteur destinés à renforcer l'aimantation.

D D plaques de fer formant l'anneau fendu mobile de l'induit. On voit au-dessus et au-dessous de cet anneau la coupe des fils de la bobine de l'induit.

E axe de l'anneau induit.

Nous avons assisté dans les ateliers de M. Solignac aux expériences d'essai de son système de lampe et de machine électriques, et nous avons pu constater par nous-même l'exactitude des résultats annoncés dans cette notice. H. Valette.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 10 SEPTEMBRE 1883.

Analyse par M. H. VALETTE.

M. le Président annonce la perte douloureuse que l'Académie vient de faire en la personne de M. *Puiseux*, Membre de la Section de Géométrie, et il ajoute :

« M. Puiseux est décédé le 9 septembre, dans une petite localité du département du Jura, à Frontenay, près Passenans. L'inhumation doit avoir lieu à Paris au mois d'octobre, mais notre Confrère a exprimé le désir que le silence fût gardé sur sa tombe. Eloigné de l'Académie déjà depuis longtemps par une maladie qui laissait peu d'espoir, M. Puiseux, atteint par la souffrance, voulait encore se rendre utile à la Science. On se souvient qu'il y a moins d'un an il demandait avec insistance dans sa retraite la communication des observations du passage de Vénus, afin de les soumettre au calcul. Notre éminent confrère reparut un instant parmi nous, il y a quelques mois. C'était le jour d'une élection ; presque défaillant, il venait accomplir un devoir. »

M. BERTRAND prend alors la parole et s'exprime comme il suit :

« Il serait facile, en rappelant combien Victor Puiseux inspirait d'amitié et de respect à ceux qui l'ont approché, de dire quel vide douloureux il laisse dans l'Académie et quelle trace profonde dans la Science. Mais sa modestie égalait son mérite; il a désiré qu'aucun discours ne fût prononcé à l'occasion de sa mort : nous devons lui obéir. On me permettra seulement de rappeler que, seul parmi nous, seul peut-être entre tous les Académiciens de ce siècle, Puiseux a été élu à l'unanimité, sans une seule voix dissidente ni une seule abstention, et de rappeler ce que je disais le jour de son élection à quelques amis : « L'élection de Puiseux était due à son mérite, l'unanimité à son caractère. »

Sur les incendies allumés par la foudre. Note de M. D. COLLADON.

« On multiplie aujourd'hui le nombre des pièces métalliques dans les constructions ; beaucoup de fermes et de maisons

d'habitation sont pourvues de réservoirs à eau dans l'intérieur des bâtiments ; le fer-blanc et le zinc remplacent assez généralement les tuiles et servent à couvrir les toits. Ces améliorations devraient être généralement complétées, en vue d'un foudroiement possible, par des liaisons métalliques continues, allant du faîte jusqu'à terre, et offrant un écoulement facile à la foudre pour se répandre dans le sol sans dégrader ou incendier les maisons foudroyées. »

Sur la possibilité d'augmenter les eaux d'irrigation du Rhône, à l'aide de la régularisation du lac de Genève. Note de M. Ar. Dumont.

« Dans ces temps derniers, les administrateurs de la ville de Genève, frappés des immenses avantages qu'il y aurait pour la ville à utiliser les forces motrices du Rhône à sa sortie du lac et à régulariser le niveau de ce dernier, de manière à abaisser ses hautes eaux et éviter par là les réclamations séculaires du canton de Vaud, ont chargé trois habiles ingénieurs, MM. Legler, Turrettini et Achard, d'étudier un projet dont le double but serait :

« 1° Création d'une force hydraulique de 7000 chevaux-vapeur, ce qui permettrait de créer à la porte de Genève une nouvelle ville industrielle ;

« 2° Régularisation du niveau du lac, de manière à abaisser son niveau des hautes eaux de 0 m, 60 au moins et d'*augmenter le débit minimum du Rhône à la sortie du lac de* 80 mc *par seconde*.

« On voit de suite l'immense intérêt que présenterait la réalisation de ce projet, non seulement pour la ville de Genève, mais encore pour le midi de la France, qui attend depuis tant d'années les eaux d'irrigation qui seules peuvent compenser, pour son agriculture si éprouvée, les désastres successifs dont elle a été frappée depuis quinze ans.

« La dépense n'est pas considérable, car elle s'élèverait au maximum à 4 509 000 fr.

« Cette force de 7000 chevaux, créée à la porte de Genève, pourrait être transmise à distance jusqu'aux établissement industriels qui l'emploieront, soit à l'aide de câbles, soit à l'aide de l'électricité. On songe même sérieusement à en transformer une partie en lumière électrique.

« La France est puissamment intéressée à son exécution : il est urgent que, en y coopérant au besoin par une subven-

tion, elle obtienne toutes les garanties nécessaires pour l'augmentation des basses eaux du Rhône, dans l'intérêt de son augmentation et d'une rapide exécution. »

Eléments et éphéméride de la comète Pons-Brooks (comète de 1812). Note de MM. SCHULOFF et BOSSERT.

« La comète de 1812, dont le retour était attendu et dont le passage au périhélie, d'après nos éléments les plus probables (*Comptes rendus*, t. XCV, p. 676), devait avoir lieu en septembre 1884, est dès maintenant retrouvée. M. Brooks, à Phelp- (Etats-Unis), a rencontré le 2 septembre une comète extrêmement faible, sans se douter qu'elle pouvait être la comète de 1812.

Recherche de l'étoile rouge observée pendant l'éclispse totale de Soleil le 5 mai 1883. Note de M. E.-L. TROUVELOT.

« Les 5 et 7 septembre, j'ai revu avec soin la région du ciel où s'est produite l'éclipse totale de Soleil, le 6 mai dernier, afin de constater si l'étoile rouge que j'ai observée alors était toujours visible.

« Je dirigeai la lunette à l'endroit même où le Soleil était éclipsé le 6 mai et, comme durant l'éclipse, je l'éloignai vers le nord de 10° en déclinaison, puis je balayai le ciel de l'est vers l'ouest. Au premier balayage, je ne tardai pas à retrouver « l'étoile blanche et pâle » que j'avais rencontrée durant l'éclipse. Cette étoile, qui est la 41e du Bélier, est de la 3e,8 grandeur. La seconde petite étoile blanche que j'avais reconnue est sans doute l'étoile double ε de la même constellation. Quant à l'étoile « brillante, d'un rouge prononcé », que j'avais observée, je ne l'ai pas retrouvée, et il est certain qu'aujourd'hui aucune étoile de cette grandeur et de cette couleur ne se trouve dans le voisage de la position approximative que je lui avais assignée, ni même à une distance beaucoup plus grande que celle qu'il est permis d'attribuer à une erreur probable.

« Bien que l'absence d'une étoile rouge aussi brillante que celle que j'ai observée durant l'éclipse, semble tout naturellement conduire à supposer que l'astre en question n'était autre qu'une planète intra-mercurielle, cependant, comme les éléments les plus nécessaires, tels que la position, et un disque ou une phase sensible, manquent à mon observation, je crois qu'il est de mon devoir de me tenir sur la réserve et de suspendre quant à présent mes conclusions sur la nature probable de cet astre. »

Recherche qualitative du Manganèse dans le zinc du commerce, les cendrées du zinc et ses calamines, et recherche du bismuth dans le plomb commercial, au moyen de l'électrolyse; par M. A. GUYARD.

» Pour déceler la présence du manganèse dans les cendrées et les calamines, il suffit de saturer de cendrée ou de calamine une petite quantité d'un acide sulfurique formé de volumes égaux d'eau ou d'acide monohydraté. On laisse reposer un peu, sans filtrer, et l'on soumet la matière à l'électrolyse, en ayant soin de former un pôle négatif formé d'un fil ou d'une lame de cuivre ou de laiton, et un pôle positif en platine.

» Au bout de quelques instants, le pôle positif s'entoure d'une magnifique auréole rose violette d'acide permanganique; à l'intensité de la teinte, on peut se faire une idée de la proportion relative de manganèse. L'éloctrode négative se recouvre d'une couche brillante de zinc métallique.

» Pour rechercher le manganèse dans le zinc commercial, il est bon de fondre une quantité peu considérable de ce métal dans un creuset, à très basse température, permettre à un peu de cendrée de se former, et d'écumer; on recherche le manganèse dans cette écume, comme il a été dit plus haut.

Nouvelles observations sur les Microbes et les Poissons. Note de MM. L. OLIVIER et CH. RICHET.

Sur les bâtonnets antennaires du Vanessa Io. Note de M. J. CHATIN

Sur l'empoisonnement par le jequirity. Note de MM. CORNIL, et BELIOZ.

Sur les microbes trouvés dans le foie et dans le rein d'individus morts de la fièvre jaune. Note de M. BABES.

Le Directeur-Gérant: H. VALETTE.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

SOCIÉTÉ DES ÉLECTRICIENS.

Depuis trois mois que nous n'avons pas parlé de cette intéressante création, nos lecteurs ont pu se demander ce qu'elle était devenue. Toutefois qu'ils se rassurent. Depuis le 21 juin dernier un grand pas a été fait. L'idée féconde jetée par quelques amis dévoués de l'Électricité, dans les champs de la pensée scientifique, a germé et la voilà devenue une belle et grande réalité ! Racontons en quelques mots ce qui s'est passé depuis la publication de notre note du 30 juin (1).

On se souvient qu'à la réunion du 21 juin, la création de la *Société des Electriciens* avait été votée par acclamation, la présidence décernée à M. le Ministre des Postes et Télégraphes et la première réunion du comité d'organisation fixée au 2 juillet.

Une députation des principaux membres du comité étant allée offrir cette présidence à M. Cochery et lui demander de donner momentanément asile dans son Ministère à la société naissante, M. le Ministre voulut bien accepter la présidence et accorder une des plus grandes salles du Ministère pour les réunions du comité. A la première réunion, plus de quatre-vingt membres sur environ cent vingt étaient présents, et presque tous les autres représentés ou excusés; on nomma président du comité d'initiative M. Berger ancien commissaire général de l'Exposition d'Electricité : choix excellent et on ne peut mieux justifié par la compétence administrative de celui qui en était l'objet. M. Sabourain, dont le dévouement comme secrétaire s'était déjà si bien manifesté fut maintenu dans cette fonction.

Pendant près de deux mois, le comité où les commissions et les sous-commissions qu'il avait choisies dans son sein, se réunirent au Ministère des Postes et Télégraphes et élaborèrent les statuts définitifs de la *Société internationale des Electriciens*. Inutile de reproduire ces statuts que chacun de nos lecteurs

(1) Voir Cosmos T. V. N° 9. p. 321.



trouvera dans une petite brochure encartée dans ce numéro. Nous n'ajouterons non plus aucune considération pour faire ressortir aux yeux de nos lecteurs l'importance de cette société, ce serait répéter ce que nous disions dans notre livraison du 30 juin. Les quelques lignes que le comité a placées comme préliminaires des statuts ainsi que la lettre de M. Berger, suffiront d'ailleurs à rappeler le but et la raison d'être de la *Société des Electriciens.*

Et plus encore que tout cela, la liste du comité d'initiative, placée à la suite des statuts, montre par le choix distingué et la notoriété des noms qui la composent, que la société des Electriciens est une institution pleine d'avenir, toute dévouée à la science et qui saura maintenir partout et bien haut le drapeau de l'Electricité.

Nous appelons l'attention toute particulière de nos lecteurs, sur la petite note placée en bas de la première page de la brochure, à la fin de la lettre de M. Berger. Il est aussi facile qu'honorable à ceux qui le désirent, de devenir *membres fondateurs* de la *Société des Electriciens.*

Nous ferons remarquer que, eu égard au peu de temps dont on a pu disposer pour l'envoi des brochures, la date du 15 octobre indiquée sur la brochure comme délai d'inscription, est modifiée, et ce délai reporté au 15 novembre.

C'est dont au 15 novembre seulement qu'aura lieu la première assemblée générale et que finira le délai d'inscription des membres fondateurs pour ceux qui ne paient que la cotisation annuelle.

Nous sommes à la disposition de ceux de nos abonnés qui le désireront, pour leur servir d'intermédiaire et transmettre leur acceptation ainsi que le montant de leurs cotisations (1) à M. le Président du Comité.

Nous aurions voulu borner là ce que nous avions à dire de la *Société des Electriciens* ; cependant nous croyons remplir un devoir en y ajoutant ce qui suit:

Dans les polémiques qui s'élèvent parfois sur les questions scientifiques, quelle que soit la diversité des opinions, il est généralement d'usage de se montrer sincère et courtois, on laisse aux écrivassiers politiques de bas étage la spécialité des

(1) La cotisation annuelle est de 20 fr. et le rachat des cotisations annuelles peut se faire par le versement d'une somme de 250 francs.

coups en dessous et des attaques sournoises. Nous disons *généralement*, car il y a, parait-il, des exceptions à cet usage.

Voici l'affaire en quelques mots : Nous recevons et nous parcourons un grand nombre de revues scientifiques françaises et étrangères. Dépouillant, il y a quelque temps, les journaux américains, nous tombons sur une correspondance parisienne insérée dans la livraison d'Août de l'*Electrician* de New York N° 8 p. 246. Des nouvelles de Paris revenant de New York, bien que cela ne soit guère frais, on y jette tout de même un coup d'œil. Soudain nous nous apercevons qu'on parle de *Société d'Électriciens*; attention, lisons avec soin; voici ce que dit l'auteur que nous traduisons : « Quelques électriciens « soutenus par des *savants* et des ingénieurs ont jugé à « propos de se constituer en société pour la défense des inté- « rêts électriques. Depuis deux ou trois mois, on a essayé d'éta- « blir à Paris un dîner mensuel, dans lequel chaque électricien, « ou soi-disant électricien pourrait être admis en payant sa « quote-part. A la suite de l'une de ces réunions on a nommé « pour étudier les voies et moyens, un comité dont la prési- « dence a été offerte au Ministre des Postes et Télégraphes. »

Puis vient l'exposé du but de la Société, emprunté au projet distribué au banquet du 21 Juin (1), mais agrémenté de réflexions plus ou moins mal sonnantes. Puis l'auteur continue :

« Un tel programme ne peut, à notre avis, être mené à bien « à moins que la société ne soit patronnée par quelque entre- « prise industrielle ou commerciale. »

« S'occupera-t-elle elle-même de quelque affaire finan- « cière ? Cela nous paraît bien possible, car autrement, « d'où lui viendraient les ressources ? Il en coûte un beau « prix pour faire réussir une idée nouvelle. Les bougies « Jablochkoff et la lampe Edison, ont dévoré quelques millions « avant d'être solidement établies... Les meilleures inventions « ne peuvent aujourd'hui réussir sans beaucoup d'argent ; or « cette société montre un désintéressement qui ne peut que la « rendre impuissante.

« D'ailleurs quels avantages les électriciens de profession « pourront-ils trouver dans la nouvelle organisation ? Nous « vivons sous le régime de la *lutte pour l'existence*, et ceux-là « seulement pourront se maintenir à flot, qui disposent de res- « sources considérables en hommes et en argent. Lorsqu'un

(1) Nous avons publié ce projet dans notre numéro du 30 Juin.

« inventeur a quelque bon procédé n'a-t-il pas la Société des té-
« léphones, la Compagnie l'Éclairage électrique, la Compagnie
« Électrique, et beaucoup d'autres compagnies, bien éta-
« blies en France et en Angleterre ?...

« A quoi bon cette nouvelle société? A franchement parler,
« le besoin ne s'en était pas précisément fait sentir. »

Et maintenant voulez-vous connaître l'auteur de cette *véridique épître?* Il se nomme, ou du moins il signe Ph. Delahaye. Ce nom nous a surpris, mais il nous paraît évident que le susdit Ph. Delahaye ne peut être qu'un pauvre besoigneux qui se cache sous le nom de notre honorable confrère de la *Revue Industrielle*. Nous ne savons pas si l'administration de l'*Électrician* de New-York est riche, mais assurément elle ne doit pas payer cher la ligne une telle correspondance.

Est-il nécessaire de faire remarquer que tous les passages de cette correspondance que nous avons cités, sont faux d'un bout à l'autre et dénaturent complètement l'esprit et le véritable but de la *Société des Électriciens* ?

Il n'a été jamais question que la Société des Electriciens fût ni alliée ni intéressée à une entreprise industrielle ou commerciale quelconque. Le premier projet publié et cité par Monsieur Delahaye lui-meme fait expressément mention de cette réserve. Il y était dit en toutes lettres : La commission propose d'introduire dans les statuts la clause formelle que la : *Société s'interdit de patronner aucune affaire industrielle ou commerciale* (1). Et les statuts définitifs dans leur article 3 ne disent-ils pas : *La Société s'interdit toute ingérence intéressée dans une entreprise industrielle ou commerciale quelconque?* Tous les discours prononcés dans la réunion du 21 Juin ont insisté sur ce point, que la société qu'on voulait fonder, était une association exclusivement scientifique, analogue pour l'électricité à ce que sont pour les autres sciences, les sociétés de physique, de chimie, de géologie, de géographie etc, les orateurs ont fait ressortir le côté élevé, intellectuel et progressif de la nouvelle création, ils ont eu soin d'indiquer qu'ils faisaient appel à tous les concours, à toutes les bonnes volontés, à tous les dévouements, pour le bien général de la science électrique. La liste des 120 membres du comité d'initiative, formée avec

(1) Voir Cosmos T. V. p. 326.

(1) Voir la brochure ci jointe, art. 3.

un éclectisme aussi étendu que possible n'est-elle pas pour tous les travailleurs une garantie d'impartialité et de justice ?

Ceux que M. Delahaye appelle par dérision des *savants*, ceux-là s'appellent : Bertrand, Breguet, Daubrée, Dumas, Faye, Friedel, Jamin, Janssen, de Lesseps, Maurice Loéwy, Marey, du Moncel, Tresca, tous de l'Académie des sciences !

Parmi ceux qu'il qualifie du titre de *soi-disant électriciens*, on trouve MM. Armengaud Jne, Baudot, Berthon, Blavier, Boistel, Cabanellas, Carpentier, Clamond, Ducretet, Dumoulin-Froment, Fontaine, Gaiffe, Hospitalier, Jablockoff, de Lartigues, M. Lévy, Maîche, Marié-Davy, Mascart, Mercadier, de Méritens Napoli Palnté, Raynaud, Sciama, Serrin, Trèves, Trouvé, etc. etc.....

Où sont donc les *savants* et les *électriciens*, si tous ceux-àl n'en sont pas ? Ah ! si ! pardon, il y a M. Ph. Delahaye qui résume à lui tout seul la science du nouveau et de l'ancien continent !..... Lui seul, et c'est assez ! ! !

De plus, ce qui prouve, quoi qu'en dise M. Delahaye, que *le besoin d'une société d'électriciens se fait suffisamment sentir*, c'est qu'à l'heure où nous écrivons, le nombre des adhésions s'élève déjà à 500, ce qui n'est pas trop mal pour un commencement.

En somme, quel que soit le motif qui ait inspiré la lettre de M. Delahaye, elle nous paraît avoir été écrite avec une *plume d'oie*. L'auteur en effet a bien pensé qu'il l'envoyait en Amérique, pays où les canards ont le vol haut et facile, mais il n'a pas réfléchi qu'elle reviendrait à Paris et qu'il se trouverait là quelqu'un pour l'arrêter au passage.

Il nous appartient à nous, qui avons connu et décrit les véritables origines de la *Société des Électriciens* (1), il nous appartient de protester contre les insinuations plus ou moins fantaisistes contenues dans la lettre de M. Delahaye, et de signaler aux amis de la science, ce procédé de polémique par trop.... américain.

H. Valette.

(1) Voir Cosmos. T. V, p. 321.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Concurrence au canal de Suez. — On parle beaucoup en Angleterre, depuis un certain temps, de créer une concurrence au canal de Suez en ouvrant, par la vallée du Jourdain, un nouveau passage aux navires entre la Méditerranée et le Golfe d'Akaba dans la mer Rouge. Ce projet qui n'existe encore que sur le papier, ne nous inspire pas grande crainte, ajoute la *Revue industrielle*, et nous ne pensons pas que nos voisins poussent la mauvaise humeur jusqu'à y compromettre leurs capitaux ; toutefois le projet est assez discuté pour que nous en disions quelques mots.

Il s'agit d'ouvrir un canal de 40 kilomètres entre St-Jean d'Acre, et la vallée du Jourdain, avec une profondeur de 9^m 90 et une largeur de 60^m, ce qui permettrait aux plus forts navires de se croiser. Il n'y aurait pas d'écluses, parce que la différence de niveau serait insignifiante entre la mer Morte, la Méditerranée et la mer Rouge. On emprunterait la vallée du Jourdain en la prolongeant jusqu'au golfe d'Akaba. Le port d'Acre offre un mouillage suffisant et l'exécution des tranchées ne présente pas de difficultés considérables à première vue. Il y aurait 60 ou 80 millions de mètres cubes de terre ou de roche à déplacer, et la dépense totale est évaluée à 82 millions environ, chiffre qu'on peut facilement tripler pour être dans le vrai. Il y a lieu, toutefois d'attendre des études un peu sérieuses avant de se prononcer sur ce dernier point et une commission se prépare à aller faire des recherches en Palestine pour reconnaître le terrain. Bon voyage, Messieurs les Anglais, vous nous donnerez au retour des nouvelles du pays.

Emploi médical de l'eau chaude, dans les vomissements et les saignements de nez. — M. Douglas Morton, en se basant sur de nombreuses observations personnelles faites dans le cours de plusieurs années, affirme qu'il n'est pas de meilleur remède palliatif contre les nausées et les vomissements de n'importe quelle origine, que l'ingestion d'eau chaude.

Le docteur J.-H. Stuart, de Minneapolis, donne dans le *Médic. Record*, la relation du cas suivant relatif aux saignements de nez :

Le 14 juillet dernier, je fus appelé par un ouvrier âgé d'environ trente ans, qui saignait du nez depuis vingt-quatre heures. Cet homme était resté assis, un soir, dans un courant d'air, après avoir enlevé une partie de ses habits ; il en était résulté un enchifrènement, puis un épistaxis. On avait essayé différents remèdes, mais sans aucun résultat, et la perte de sang était suffisante pour agir sur le pouls d'une façon sensible et produire une tendance à la syncope : Je résolus d'essayer l'eau chaude ; dans ce but, je pris avec moi un appareil à douches pour le nez (1), et m'étant procuré un vase d'eau chaude (pas aussi chaude que je l'aurais désiré), j'en fis passer un courant continu à travers les narines du patient. L'hémorragie parut suspendre son cours pour un moment, mais bientôt la narine lésée fut remplie par un caillot, et le sang se mit de nouveau à couler à la fois par les fosses nasales postérieures et antérieures. Je me procurai une autre cruche d'eau aussi chaude que le malade put la supporter et recommençai la douche ; je la continuai jusqu'à ce que l'eau sortît sans la moindre tache de sang ; j'employai environ quatre litres et demi d'eau chaude. Quand j'eus fini, il n'y avait plus d'écoulement de sang, pas même de caillot dans la narine, le malade respirait librement des deux côtés ; il alla se mettre au lit et dormit jusqu'au lendemain matin, sans que l'hémorragie reparût. Il est vrai qu'après chaque douche je lançais une solution de tanin dans les narines postérieures ; mais j'attribue peu ou point d'effet à cet agent.

Le cuivre et les microbes. — On sait la discussion qui s'est élevée tout récemment entre les médecins, à propos du travail de M. le Dr. Burcq sur les propriétés préservatrices du cuivre contre le choléra. Sur ce point, comme d'ailleurs sur presque tous les sujets de médecine, les avis sont très partagés.

(2) Pour cet usage et pour toutes les maladies des cavités du corps humain qui demandent une certaine abondance de liquide, on se sert très bien de l'irrigateur à boule de caoutchouc, faisant office de pompe aspirante et foulante ; tous les pharmaciens et droguistes vendent ces petits appareils avec diverses canules disposées suivant le cas.

Toutefois nous trouvons dans les comptes-rendus de l'Académie de Médecine l'intéressante note qui suit, due à M. le docteur P. Miquel, chef du service micrographique de l'Observatoire de Montsouris, et intitulée : *De l'asepticité des sels de cuivre.*

« Le sulfate de cuivre occupe un rang très élevé parmi les composés doués du pouvoir de prévenir et de suspendre la putréfaction des substances d'origine animale. C'est avec juste raison qu'il a été préconisé par les Conseils d'hygiène pour arrêter la pullulation des bactéries ; si on le compare, à cet égard, aux combinaisons sulfatées de la plupart des métaux, on le trouve presque toujours à leur tête. C'est ainsi que le sulfate de cuivre est deux à trois fois plus antiseptique que les sels de plomb, d'uranium, de thallium, de nickel, de zinc, d'aluminium, de cobalt, de manganèse, etc. Cependant il doit céder le pas aux composés solubles du platine, de l'or, de l'argent et du mercure.

« Le sulfate de cuivre possède une action antiseptique un peu supérieure à celle des acides salicylique et benzoïque ; mais il est deux fois plus désinfectant que l'acide phénique, cinq fois plus que les aluns, le tannin, l'acide arsénieux, enfin dix fois plus que l'hydrate de chloral et les sels de protoxyde de fer. Si, laissant les combinaisons oxygénées du cuivre, on considère l'un de ses composés haloïdes solubles, comme le chlorure cuprique, le pouvoir antiseptique de la nouvelle combinaison se trouve accru d'un tiers à un demi, et le chlorure de cuivre se monte cinq fois plus désinfectant que l'acide phénique, etc.

« Quant à juger de la bonté d'un antiseptique à l'égard des bactéries par son indifférence à s'opposer au développement d'un mycélium de moisissure vulgaire, c'est méconnaître ce fait général, que toutes les substances antiputrides de nature minérale, y compris le chlore, le brome, l'iode, le mercure, l'or, le fer, le zinc, le cadmium, l'aluminium, n'étendent leur action destructive sur les mucédinées qu'à des doses cinq, dix et même vingt fois supérieures à celles qui frappent de mort des microbes adultes de l'ordre des bactéries. Le cuivre ne fait pas exception à la règle.

En terminant, j'ajouterai, pour conclure, que : répudier de la médecine, de la chirugie et de l'hygiène, les combinaisons cupriques, c'est, à mon sens, se priver gratuitement d'auxi-

liaires puissants, ayant sur beaucoup d'autres composés l'avantage d'être d'un prix commercial des plus faibles et d'un maniement faciles.

Lanternes a flammes rouges pour usages photographiques (1).

Il s'agit d'un nouveau mode d'éclairage destiné à remplacer les lanternes photographiques, qui presque jamais ne sont parfaites ou commodes ; ce procédé offre, surtout pour les voyages, le grand avantage de la simplicité et de la facilité de transport.

Il consiste dans l'emploi d'une lampe à esprit-de-vin ou de bois, produisant une lumière monochromatique rouge ou jaune, selon le désir du photographe. Cette couleur est obtenue en mettant dans le liquide de la lampe une *très petite* quantité de bromate, de perchlorate, ou bien encore de chlorate de strontiane ; ces substances dissoutes, en arrivant par la capillarité de la mèche au sein de la flamme, lui communiquent une très belle couleur rouge-rubis, qui permet le développement des plaques, sans voile ; l'acétate de strontiane et le chlorure de strontium produisent aussi le même effet, quoique moins bien et en empâtant la mèche.

Si c'est la couleur jaune-orange que l'on désire, on emploie le chlorate de chaux ou l'hypochlorite de chaux concentré, dont on met quelques gouttes dans l'alcool de la lampe ; on pourrait avoir deux lampes, l'une brûlant rouge et l'autre brûlant jaune, pour pouvoir suivre son développement plus facilement ; on les placerait à une distance assez éloignée l'une de l'autre ou l'on n'allumerait que l'une ou l'autre successivement.

Ce mode d'éclairage est commode, puisqu'il ne demande qu'une petite lampe et un flacon d'alcool tout préparé, ou un petit flacon de sel monochromatique choisi selon ses vues.

J'ai aussi essayé le développement des plaques à la lumière verte produite par l'acide borique ou le bichlorure de cuivre dans l'alcool ; mais, ainsi qu'il était à prévoir, cette lumière est plus actinique que la couleur rubis, et le résultat a été moins bon ; ainsi tombe d'elle-même la proposition d'éclairer par des *verres verts* les cabinets opératoires, faite par une communication récente.

SCOLA

(1) *Le Monde la Science et de l'Industrie.*

TABLEAU DE DIVERSES VITESSES

Exprimées en mètres par seconde.

M. James Jackson a eu la patience de rechercher dans une quantité de travaux et de documents séparés, les différentes vitesses qu'on observe de presque tout ce qui se meut dans l'univers. Nous donnons cet intéressant tableau, qui nous montre que l'homme avec toute sa science et même ses chemins de fer et ses canons, fait une piètre figure à côté des astres qui courent sur les grandes routes du monde céleste.

	Mètres par seconde	
Un homme au pas, 4 kilomètres à l'heure.........	1	11
— — 5 — —	1	40
Comète de Halley en aphélie.........................	3	25
Navire, 9 nœuds à l'heure (9 × 1852 mètres)...	4	63
Vent ordinaire..........	de 5 à 6	»
Navire, 12 nœuds à l'heure (12 × 1852 mètres)...	6	17
Vague de 30 mètres d'amplitude, par une profondeur de 300 mètres..................................	6	81
Navire, 17 nœuds à l'heure (17 × 1852 mètres)..	8	75
Brise fraîche...	10	»
Torpilleur, 21 nœuds à l'heure (21 × 1852 mètres).	10	80
Cheval de course (trot), 1 mille anglais en 2 minutes 14 secondes..................................	12	»
Cheval de course (galop), 900 mètres par minute.	15	»
Train express, 60 kilomètres à l'heure.............	16	67
Vol du faucon, du pigeon voyageur................	18	»
Vague de tempête dans l'Océan......................	21	85
Train express, 60 milles anglais à l'heure (60 × 1609 mètres)...	26	81
Tempête	de 25 à 30	»
Transmission des sensations dans les nerfs humains..	33	»
Ouragan..	40	»
Vol d'un oiseau des plus fins voiliers (le Martinet).	88	90
Vitesse d'un point à l'équateur de Mercure.......	146	87
Propagation de la marée du au tremblement de		

	Mètres par seconde.	
terre d'Arica, du 13 août 1868 (d'Arica à Honoloulou), d'après Hochstetter..................	227	38
Vitesse d'un point à l'équateur de Mars...........	244	»
— du son dans l'air (+ 10° C)..................	337	20
— d'un point à l'équateur de Vénus..........	454	58
— — — de la terre.........	463	«
Boulet de canon..	500	»
Propagation du mouvement des marées (Océan Pacifique septentrional); maximum d'après Whewell..	922	»
Révolution de la Lune autour de la Terre..........	1.012	»
Vitesse d'un point à l'équateur de Mercure........	1.034	»
Révolution du IIe satellite de Mars..................	1.157	»
Secousse du tremblement de terre de Viège (25 juillet 1855); de Turin à Genève en 126 secondes..	1.368	»
Vitesse du son dans l'eau (+ 8°, 1 C.)..............	1.435	»
Révolution du Ier satellite de Mars..................	1.833	»
Vitesse d'un point à l'équateur du Soleil.........	2.028	»
Révolution du IVe satellite d'Uranus...............	3.300	»
— du VIIIe — de Saturne............	3.738	»
— du IIIe — d'Uranus...............	3.814	»
Vitesse d'un point à l'équateur d'Uranus..........	3.904	»
Révolution du satellite de Neptune..................	4.505	»
— du IIe satellite d'Uranus................	4.906	»
— de Neptune autour du Soleil............	5.390	»
— du Ier satellite d'Uranus.................	5.763	»
— du VIIe — de Saturne..............	5.794	»
— du VIe — de Saturne................	6.398	»
— d'Uranus autour du Soleil..............	6.730	»
Mouvement propre de Véga............................	7.000	»
Déplacement du Soleil vers la constellation d'Hercule..	7.642	»
Révolution du IVe satellite de Jupiter..............	8.359	»
Révolution de Saturne autour du Soleil............	9.584	»
— du Ve satellite de Saturne...............	9.741	»
Vitesse d'un point à l'équateur de Saturne.........	10.541	»
Révolution du IIIe satellite de Jupiter..............	10.869	»

	Mètres par seconde	
— du IV[e] — de Saturne.............	11.516	»
Vitesse d'un point à l'équateur de Jupiter.........	12.491	»
Révolution de Jupiter autour du Soleil.............	12.924	»
— du III[e] satellite de Saturne..............	13,038	»
— du II[e] — de Jupiter................	13.939	»
— du II[e] — de Saturne...............	14.568	»
— du I[er] — de Saturne................	16.425	»
— du I[er] — de Jupiter.................	17.667	»
— de Mars autour du Soleil.................	23.863	»
— de la Terre —	29.516	»
— de Vénus —	34.630	»
Mouvement propre de la Chèvre.......................	40.000	»
Révolution de Mercure autour du Soleil...........	47.327	»
Mouvement propre de Sirius...........................	51.000	»
Mouvements ordinaires de l'atmosphère solaire..	de 30.000 à 65.000	»
Mouvement propre de la 61[e] du Cygne.............	71.600	»
— d'Arcturus.......................	85.000	»
Comète de Halley en périhélie.........................	393.260	»
Tempêtes de l'atmosphère solaire	402.000	»
Électricité ; fil télégraphique sous-marin..........	4.000.000	»
— — aérien.................	36.000.000	»
Vitesse de la lumière.......................................	300.400.000	»

James Jackson

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

DU MOUVEMENT ATOMIQUE *(Suite)* (1).

Par M. Marcellin LANGLOIS.

REMARQUE SUR LA FORMULE FONDAMENTALE.

$$m \frac{v^2}{\rho} = \frac{4}{3} \pi \rho^2 P g$$

Je crois bon de revenir dans cette note sur la démonstration que j'ai donnée dans mon dernier article, de la formule fondamentale du mouvement atomique, tel que je l'entends.

Comme cette démonstration peut être attaquée à cause de l'introduction de g dans le second membre de l'équation du travail,

$$m \frac{v^2}{2} = \int_{\rho}^{o} 2 \pi \rho^2 P g \delta \rho$$

je préfère avoir recours à une interprétation différente de l'origine de la force vive atomique.

Lorsque la pression extérieure est égale à P par unité de surface, sa valeur est $4 \pi \rho^2 P$ pour la surface moléculaire. Or, cette quantité n'est autre que la dérivée de $\frac{4}{3} \pi \rho^3 P$, de sorte que $4 \pi \rho^2 P \delta \rho$, différentielle de la pression, représente en réalité la tension d'une couche sphérique infiniment mince, dont l'épaisseur $\delta \rho$ tend vers O. C'est en un mot la tension superficielle.

Dans ces conditions, la pression vive, superficielle également a pour valeur $4 \pi \rho^2 P g$, dérivée de la force vive totale $\frac{4}{3} \pi \rho^3 P g$, emmagasinée dans la molécule.

Il est facile d'ailleurs de l'établir.

Pour cela je divise la sphère moléculaire en enveloppes concentriques d'épaisseur infiniment petite $e = \delta \rho$.

Comme je l'ai dit, la différentielle $4 \pi \rho^2 P g \delta \rho = SP g e$ n'est autre que la force vive afférente à la première enveloppe.

NOTA. — Dans mon dernier article (page 470), lire *entité* au lieu de *utilité*.

(1) Voir *Cosmos*, T, V. p. 466.

Pour la seconde, on aura : $S_2 P g e$

Pour la 3e » » $S_3 P g e$

Pour la Ne et dernière $S_n P g e$

Il vient de la sorte pour force vive totale :

$$\varphi = P g e (S + S_2 + S_3 + \ldots\ldots\ldots S_n) \qquad (1)$$

Je désigne par n le nombre des enveloppes d'épaisseur e

Il vient : $\dfrac{S_n}{S_{n-1}} = \dfrac{e^2}{2 e^2} = \dfrac{1}{4}$

$$\frac{Sn}{S_{n-2}} = \frac{e^2}{3 e^2} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{S_n}{S} = \frac{e^2}{n e^2} = \frac{1}{n2} = \frac{1}{n^2}$$

De là il résulte les égalités :

$$S = n^2 S_n \; ; \; S_1 = (n-1)^2 \; S_n \ldots\ldots S_{n-1} = 4 S_n .$$

L'équation (1) peut alors s'écrire :

$$p = P g e S_n (n^2 + (n-1)^2 + (n-2)^2 + \ldots\ldots\ldots + 1)$$

et en effectuant la parenthèse :

$$\varphi = P g e S_n \frac{(n+1)(2n+1) n}{6}$$

ou à cause de la grandeur de n :

$$\varphi = \frac{1}{6} 2 n^3 P g e S_n = \frac{1}{3} n^3 S_n P g e.$$

Or, $\dfrac{S}{S_n} = \dfrac{(\overline{n} e)^2}{e^2} = n^2 . \quad S_n = \dfrac{S}{n^2}$

$$n e = \rho$$

Il vient donc : $\varphi = \dfrac{1}{3} S \rho P g = \dfrac{4}{3} \pi \rho^3 P g$

Écrivons maintenant que la force vive atomique est égale à la force vive totale et nous aurons :

$$m v2 = \frac{4}{3} \pi \rho 3 P g, \qquad \text{d'où}$$

$$m \frac{v2}{\rho} = \frac{4}{3} \pi \rho 2 P g.$$

Remarque. — La note qui fait l'objet de cet article revient à établir que la force *vive superficielle* dont l'expression entre dans ma formule fondamentale n'est autre chose qu'une pression ordinaire, une force dans le sens le plus strict du mot.

Pour établir de cette façon la formule du mouvement atomique, je suis amené à admettre la sphère moléculaire comme formée de couches *infiniment minces* de *molécules* d'éther identiques aux molécules ordinaires de matière pondérable et servant d'agent de transmission aux forces extérieures. Dans ces conditions la formule fondamentale ne souffre pas de difficultés. J'aurai d'ailleurs occasion de revenir sur ce sujet, important par les conséquences qu'il permet d'entrevoir.

Marcellin LANGLOIS

CHRONOLOGIE.

LE COMMENCEMENT DE L'ÈRE CHRÉTIENNE.

Voici une très intéressante question que nous trouvons soulevée dans le journal (*Ciel et Terre.*)

Le professeur Sattler, de Munich, vient de publier dans une revue allemande un travail dont la conclusion est que la présente année devait être numérotée 1888 au lieu de 1883. Les bases principales de son argumentation lui ont été fournies par trois pièces de monnaies qui furent frappées sous la domination d'Hérode Antipas, fils d'Hérode-le-Grand, et qui datent par conséquent de la 1re moitié du 2e siècle de l'ère chrétienne. L'authenticité des trois médailles en question est admise par plusieurs écrivains numismates et les faits qu'elles tendent à démontrer concordent avec les témoignages des Ecritures et avec les calculs astronomiques.

Voici d'ailleurs les conclusions du prof. Sattler. Jésus naquit le 25 décembre de l'an 749 après la fondation de Rome ; il commença son enseignement le 17 novembre de l'an 780 de la fondation de Rome ; il était par conséquent âgé de 30 ans, 10 mois et 22 jours. Or, cette date est renseignée comme appartenant à la 15me année du règne de l'Empereur Tibère, ainsi qu'à la 46me année après la construction du temple d'Hérode. D'après l'historien Josèphe, cette construction fut commencée au mois d'octobre de l'an 734 de la fondation de Rome.

En ajoutant 46 ans à cette date on retrouve la fin de l'année 780 pour l'époque du commencement de l'enseignement du Christ ; en soustrayant 30 ans, 10 mois et 25 jours de 780 ou plutôt de 779 années, 10 mois et 17 jours, on retrouve le 25 décembre 749 pour la date de sa naissance. Jésus mourut le 7 avril de l'an 783 de Rome, c'est-à-dire le vendredi qui précéda la Pâque juive, car il est établi avec certitude que cette fête tombait, cette année, le 7 avril 783 ; celle-ci étant pour les Juifs une année embolismique et se composant par conséquent de treize mois, sa carrière publique dura 2 ans et 7 mois.

Depuis le 17 novembre 780 jusqu'au 9 avril 783 , la fête de l'Agneau Pascal fut célébrée en 781, en 782 et 783. Ces années correspondent, suivant la manière actuelle de compter, aux années 27, 28, 29 et 30 de l'ère chrétienne. Si l'on se rappelle cependant que la naissance du Christ doit être rapportée à l'année 749 de l'ère romaine, et si l'on prend cette date pour point de départ, ces années doivent être les 32e, 33e, 34e et 35e de la nouvelle ère et il en résulte par conséquent que l'origine vraie doit être reculée, ce qui donne par exemple à l'année actuelle le millésime 1888 et non 1883.

Il y a certainement parmi nos lecteurs quelques amateurs ou de numismatique ou de Chronologie, c'est à ceux-là tout particulièrement que nous dédions ce travail; et nous serons très heureux de recevoir et d'insérer toute recherche nouvelle ou tout document important sur ce sujet.

GÉOGRAPHIE.

DÉCOUVERTE DES RESTES DU COMMANDANT DE LANGLE ET DES AUTRES COMPAGNONS DE LA PÉROUSE.

Un journal de Brest, *l'Océan*, vient de publier la lettre suivante, par laquelle le R. P. Vidal, supérieur de la mission de Tutuila, annonce à l'amiral français Brossard de Corbigny la découverte des restes du commandant de Langle et des autres compagnons de La Pérouse :

« Monsieur l'amiral, veuillez me permettre de faire part à Votre Excellence d'un évènement qui a eu lieu dans cette île,

le 2 octobre 1882. Il ne peut manquer de rappeler de tristes souvenirs au cœur de tout marin français ; mais il y a aussi un côté consolant, et Votre Excellence, je le crois, serait en droit de se plaindre de n'en avoir pas été informée.

« Il s'agit de la découverte des précieux restes du commandant de Langle et des autres infortunés compagnons de La Pérouse, massacrés dans cette île il y a presque un siècle.

« C'est dans la baie d'Asu, au nord-ouest de Tutuila, qu'eut lieu cette horrible scène d'anthropophagie qui lui a valu le nom de baie du Massacre.

« Tout le monde en connaît les tristes détails ; mais on ignorait jusqu'à présent ce qu'étaient devenus les restes de ces glorieux marins, qui étaient venus, au nom de la France pour explorer ces mers jusqu'alors inconnues, dans le but de science et de civilisation. Les sauvages de la baie les avaient-ils dévorés, ou bien les avaient-ils secrètement enterrés dans quelque fosse ?

« Le silence le plus profond avait jusqu'ici voilé les faits qui suivirent le massacre. Inutilement on avait fait des recherches : les insulaires, par crainte de quelque sanglante répression, s'obstinaient à dire que leurs ancêtres avaient emporté avec eux dans le tombeau le secret de cet événement, et, quelque invraisemblable que fût leur assertion, il fallait bien s'en contenter.

« Les missionnaires français dès leur arrivée à Tutuila (que La Pérouse appela Maouna), prirent aussitôt des informations. En qualité de Français et de prêtres, ils eussent voulu rendre quelques honneurs à leurs infortunés compatriotes ; mais, après douze ans de recherches, nous n'avions encore obtenu aucun renseignement précis. Cependant la baie du Massacre était devenue catholique et les indigènes, ayant expérimenté que le missionnaire est vraiment l'homme de Dieu et de la paix, ont fini par nous avouer les détails du massacre et les événements qui le suivirent. Le récit que m'en a fait un vakae vérifie parfaitement le journal de La Pérouse.

« Les corps de ces blancs, qu'ils croyaient être des génies malfaisants, avaient été entassés dans une fosse commune creusée auprès d'un chêne rouge.

« Je me suis hâté de reconnaître le tombeau de ces illustres victimes, dont quelques noms honorent encore la marine

française dans leurs descendants. J'y ai fait bâtir un petit monument provisoire, et, le 12 octobre, j'y plantai une croix de bois incorruptible, qui abritera désormais les débris de leurs dépouilles mortelles.

« Je me contente d'écrire ces faits à l'amiral ; c'est à Son Excellence de juger si, au nom de la France, il ne serait pas opportun de rendre quelques honneurs à ces champions de la science et de la civilisation, qui ont illustré notre marine de tant de découvertes et sur lesquels a pesé presque un siècle d'oubli.

« Quant aux missionnaires et à la chrétienté de la baie, nous allons élever une chapelle sur le lieu même du massacre. Ce sera un monument expiatoire que la descendance de ces anthropophages, devenus chrétiens, élèveront à la mémoire des glorieuses victimes de la barbarie et du paganisme de leurs ancêtres, et le prêtre y viendra prier de temps en temps pour le repos de leurs âmes.

J. Vidal

Supérieur de la mission de Tutuila

MÉDECINE.

Sur les affections morbides de l'appareil locomoteur, rhumatismes musculaire et articulaire, goutte et sciatique rhumatismales.

Par le Docteur Brame.

Définition. — Ces affections morbides, indépendamment de leur origine et de leurs formes, doivent, aux points de vue anatomo-pathologique et clinique, être considérées comme appartenant à l'appareil locomoteur, c'est-à-dire que ce sont des affections locales ayant parfois, mais non toujours, excepté la goutte, une cause constitutionnelle primitive.

Étiologie. — On a prétendu et l'on prétend encore, que les affections morbides, désignées sous la dénomination de rhumatismes musculaire et articulaire, de goutte, de sciatique

rhumatismale, étaient souvent héréditaires ; mais c'est la prédisposition qui est héréditaire et non pas la maladie.

Un refroidissement subit, qui se traduit souvent par un frisson, est la cause la plus ordinaire de l'apparition des rhumatismes et de la sciatique rhumatismale ; ces affections sont souvent accompagnées de la production anormale d'acide urique, mais cependant cette production qui dans la goutte est normale, atteint, dans cette dernière affection, un chiffre constamment plus élevé. D'ailleurs, dans les rhumatismes et la sciatique rhumatismale, la production exagérée d'acide urique et d'urates, peut être attribuée à la fièvre que déterminent ces affections.

Le refroidissement subit peut également déterminer l'accès de goutte ; mais, comme dans les autres affections que nous avons en vue, il faut aussi tenir grand compte de l'action du froid humide, de l'air libre et surtout de celui des habitations.

Symptômes. — Entre les symptômes bien connus qui appartiennent à chacune des quatre affections, je distingue surtout la tuméfaction de la peau qui recouvre les parties atteintes ; elle est due, sans doute, en partie à l'épanchement, mais elle est provoquée en même temps par l'œdème cutané et sous-cutané ; parfois aussi l'œdème est encore en partie produit par les gaines tendineuses. L'épanchement et l'œdème sont quelquefois assez peu abondants pour se dissimuler à l'œil ; mais ils sont toujours sensibles à la palpation. Quoi qu'on en dise, j'ai constamment remarqué que plus le gonflement était accusé, plus la douleur était violente, et surtout dans les quatre affections, à l'état aigu, mais aussi à l'état chronique.

Une autre preuve, mais tout aussi probante, que la douleur plus ou moins aiguë, plus ou moins intolérable, est absolument liée, par la compression, au gonflement des parties atteintes, c'est qu'elle cesse très rapidement de se faire sentir lorsqu'on fait subir, à celles-ci, un abondant dégorgement, comme nous le dirons à propos du traitement.

Cela est encore prouvé par l'action électro-thérapeutique de la faradisation qui, indépendamment de son effet spécial et momentané sur les douleurs, favorise l'écoulement du sang et de la sérosité, et contribue, pour sa part, à abolir, par cela même, toute trace de l'engorgement. D'ailleurs, celui-ci diminue sensiblement dès la première application des deux moyens employés successivement, et en même temps la douleur s'a-

moindrit plus notablement que lorsqu'on ne joint pas l'action de l'électricité à celle des scarifications ou lorsqu'on emploie l'électricité seule.

Marche. — Les quatre affections sont aiguës ou chroniques suivant les cas ; mais lorsqu'elles sont traitées par des moyens convenables, au début, elles ne passent que rarement à l'état chronique, sauf la goutte qui est constitutionnelle.

Traitement. — Le traitement, que j'ai institué, est le même dans les rhumatismes et la sciatique rhumatismale aigus ou chroniques, et dans les accès de goutte. Ce traitement ne réussit, on le comprendra par ce qui suit, que lorsque l'état chronique n'a pas amené des dégénérescences des tissus ou des productions morbides incurables.

Voici en quoi consiste le traitement que j'emploie purement et simplement externe et pouvant être résumé dans les trois procédés suivants :

1° Multiplier beaucoup les ventouses scarifiées ou les simples scarifications, obtenues au moyen d'un scarificateur et appliquées sur les régions douloureuses, presque toujours, si ce n'est toujours œdématiées, d'une manière sensible à l'œil ;

2° Faire suivre l'application de l'électricité d'induction, dans les mêmes régions, à l'emploi des scarifications ;

3° Quand le sang et la sérosité cessent de couler, badigeonner soigneusement les parties scarifiées avec du tannin, dissous dans l'alcool à 95 degrés ; on y joint souvent de l'iode.

Par la combinaison de ces trois moyens, j'ai guéri plus de deux cents personnes affectées de rhumatisme musculaire, de rhumatismes articulaires aigus ou chroniques, de sciatique rhumatismale également aiguë ou chronique, et j'ai fait disparaître la douleur et le gonflement qui accompagnent les accès de goutte.

Nombre des observations enregistrées :

Rhumatisme musculaire	89 (1)
Rhumatisme articulaire	40
Sciatique rhumatismale	51
Accès de rhumatisme goutteux	13
Total...	193

Mais, pour réussir, il faut que les ventouses scarifiées ou les scarifications soient en très grand nombre. Dans un cas, j'ai

(1) Dont 35 lumbagos.

employé sur un malade, atteint d'une sciatique violente du membre gauche, près de treize cents scarifications en quatre jours. Le cinquième jour, je l'ai trouvé debout parfaitement guéri. D'habitude, j'emploie de trois cents à six cents scarifications.

La plupart des scarifications sont superficielles. Lorsque le médecin a la main légère, elles ne font nullement souffrir. J'ai appliqué ce moyen à un docteur en médecine pour un lumbago. Ce médecin fut fort étonné d'éprouver si peu de douleur par les scarifications. Quelques scarifications doivent presque toujours être profondes ; mais, alors même, la douleur qu'elles provoquent ne dépasse pas celle qu'occasionneraient des aiguilles.

Les scarifications doivent être également employées à la région du cœur lorsqu'il y a endocardite.

Des bouteilles d'eau chaude, une infusion de feuilles d'oranger fraîches complètent ce traitement, dont la durée très abrégée varie de quatre à dix jours.

Après la guérison, on devra faire exécuter par le sujet, sur tout le corps, des frictions avec une brosse douce, suivies de frictions ou de lavages avec de l'alcool à 95 degrés, simple ou légèrement tanniné ; ces moyens prophylactiques doivent être employés au moins deux fois par semaine.

Conclusions. — La facilité d'application des moyens indiqués dans cette note, et leur puissance, contre trois affections difficiles à guérir et une autre qui dans les accès est difficile à soulager, me portent à penser qu'en les propageant, les médecins rendraient un véritable service à l'humanité.

RÉFORME SCOLAIRE

Le nouveau plan d'études arrêté par le Conseil Supérieur. — Mathématiques élémentaires.

GRAVES CONTRADICTIONS

Dans les écoles normales primaires des deux sexes l'algèbre élémentaire doit être mise à l'origine du cours de 1re année ; et

cette algèbre doit comprendre la *théorie des équations* du 1er et du 2e degré avec les éliminations. — Tel a été l'objet de mon dernier article se terminant par un *placet* au Ministre de l'Instruction Publique, en conformité de ses propres déclarations : « Nous sommes avides de réformes consacrées par l'expérience ; saisissez-nous par la presse scolaire. »

Je le fais en toute conscience et sans ambition possible, puisque je suis par l'âge et la santé dans le cadre d'inactivité.

Eh bien à l'École Normale Primaire, la géométrie est méconnue, mutilée, dans le programme officiel aussi bien que dans l'instruction ministérielle dont les rédacteurs continuent à n'être d'accord, ni avec la science, ni entre eux, ni chacun avec soi-même. L'instruction relative aux institutrices dit : « On a cru devoir faire entrer des *notions très sommaires* de géométrie pour arriver à la mesure des surface. »

Voici une courte explication ; j'ai déjà présenté la division de la géométrie en quatre chapitres.

1° Géométrie métrique
2° Géométrie graphique
3° Géométrie académique.
4° Géométrie stérile (encombrante)

Tel est l'ordre d'importance absolue, et il n'y a pas d'ordre sexuel, un qui convient aux garçons, l'autre aux filles — donc il faut commencer tous les cours de géométrie faits aux jeunes gens de tout âge et de tout sexe par apprendre à mesurer *lignes, surfaces, volumes.*

Les notions nécessaires pour cela sont les *premiers principes* réunis dans une seule conférence d'orientation, pour servir aux quatre divisions ci-dessus. Tel est la place invariable de la *takimétrie primaire* et de la *takimétrie secondaire* (1).

Quelles peuvent bien être les notions sommaires se réduisant à la quantité de science nécessaire pour arriver à la mesure des surfaces ? j'interroge le programme des instituteurs, et je lis, à la première ligne :

Les matières des deux premiers livres de Legendre (à enseigner pendant la moitié de l'année).

Or ces deux premiers livres sont consacrés, à des questions, soit naïves, soit stériles, compliquées de beaucoup de mots étranges, tirés du grec. — Enfin, pour être concret, je puis

(1) Voir aux annonces — au bureau du Cosmos.

affirmer qu'il n'y a pas plus de 3 heures de substance géométrique dans les *vingt* semaines consacrées aux deux premiers livres de Legendre.

C'est pourquoi j'ose demander instamment au Ministre de faire définir exactement les *notions très élémentaires* de géométrie plane qu'il entend faire inculquer aux élèves-maîtresses.

En attendant je vais montrer comment, en une heure, on peut donner les notions rigoureuses et complètes pour arriver à la mesure des surfaces.

On part du rectangle quadrillé, la figure la plus simple, en conformité de la maxime pédagogique, et on s'élève au polygone qui est la forme générale.

Le polygone est divisible en triangles ;
Chaque triangle est divisible en deux équerres ;
Chaque équerre est un demi-parallélogramme rectangle ;
Donc le polygone est ramené au rectangle.

Comment savoir mesurer le rectangle ? La règle est toute écrite dans une fenêtre ou un vitrage quelconque ; on fait le compte des carreaux en multipliant ceux d'une rangée par le nombre des rangées.

Et pour un rectangle non quadrillé ? la démonstration de la règle est toute entière dans le fait d'apposer une carte de visite, ou une enveloppe de lettre, sur une table de Pythagore quadrillée au centimètre (1). On regarde la case où tombe la diagonale de la carte dont une extrémité est à la case n° 1. Je trouve que l'autre extrémité tombe à la case 54 ; donc, la surface cherchée a 54 centimètres carrés, nombre que l'on obtient *par le produit* 6×9 *des deux dimensions.*

Et c'est tout! *Telle est la théorie d'absolue rigueur, de la mesure des surfaces.* Ce n'était donc pas la peine de laisser tant de professeurs dans l'embarras par cette mystérieuse indication : *notions très élémentaires de géométrie plane.*

Dans tous les cas, on va juger qu'un double barbarisme se trouve dans l'instruction ministérielle. « Quant aux notions de géométrie plane, ce sont, à proprement parler des *applications* du système métrique, que des institutrices ne doivent pas ignorer, et qui se peuvent enseigner, autant qu'il est

(1) Dans la *takim-arithmétique* et la *takim-algèbre* les tables de Pythagore sont quadrillées au centimètre.



nécessaire, à l'aide de quelques formules et SANS DÉMONSTRATION THÉORIQUE. »

Pas de démonstration ! science de perroquet donnée à des jeunes filles auxquelles on enseigne les Facultés de l'âme, l'Intelligence, la Sensibilité, la Volonté, le Bien et le Devoir pur. Le Droit et le Devoir... puis les grandes lignes de l'Histoire, les Sciences naturelles, la Physique, la Chimie!!! Quelle logique (1).

C'est une flagrante contradiction que de supposer une intelgence capable d'une si haute culture, ne puisse comprendre la théorie du chiffrage de la table de Pythagore.

Le Rédacteur de l'Instruction met encore la charrue devant les bœufs quand il dit que les notions de géométrie plane sont des applications du système métrique. C'est tout le contraire qui est vrai.

Qu'est-ce que le système métrique? je lis dans un ouvrage classique :

« c'est l'ensemble des unités adoptées actuellement en France pour les *longueurs*, les *surfaces*, les *volumes*, les *poids* et les *valeurs* » ce sont des objets auxquels on attribue des noms conventionnels, tels que ceux d'un inventaire.

Exemple : Pour mesurer le lait, on devra employer des cylindres de fer blanc dont le diamètre et la hauteur sont égaux — le cylindre du litre aura 108 $^{m.m}$, 4 de diamètre et de hauteur.

Pour l'huile, le vin, l'eau-de-vie les cylindres sont en étain dont la hauteur est le double du diamètre. — Pour le litre, la hauteur est de 172 millimètres, et le diamètre de la base est de 86 millimètres.

Ces prescriptions formelles sont dans la loi — mais je demande quel corollaire scientifique on peut en déduire pour atteindre telle règle ou formule géométrique ! cela offense le sens commun. Il fallait dire tout le contraire :

Les institutrices ne doivent pas ignorer la quantité de géo-

(1) Notre savant collaborateur, M. Lagout se plaint, et avec juste raison, de l'illogisme des programmes de l'enseignement scientifique universitaire donné aux jeunes gens et aux jeunes filles ; mais que dirons nous, nous CATHOLIQUES, de la suppression de notre Dieu dans ce même enseignement ? Que sont tous ces grands mots, d'Intelligence, de Sensibilité, de Volonté, de Bien, de Droit, de Devoir, sans la notion vraie et la connaissance pratique de ce qui est à la fois la base et le sommet de toute science : DIEU et RELIGION ! H. V.

métrie raisonnée dont la principale application sera de faire comprendre les dimensions des ustensiles du système métrique.

Ainsi la takimétrie (1) enseigne rigoureusement en quelques heures à un enfant toutes les règles de mesure des surfaces et des volumes. Voici les formules du cercle et du cylindre :

Aire du cercle = 3 fois le quarré du rayon + 1/20. du résultat c'est la règle dite du *sou par franc* ajouté comme appoint.

Volume du cylindre = cercle de la base × hauteur.

En appliquant ces formules au calibre de mesure du vin, on trouve pour le litre 1,001788. Comparons ce résultat à celui des formules classiques enseignées à la 3ème année de l'école normale primaire on trouve pour le litre 0,99852, ce n'était véritablement pas la peine de s'attarder pendant plus de deux ans dans les stérilités épuisantes de la géométrie, pour aboutir enfin à l'essentiel, que la takimétrie, je le répète, enseigne en quelques heures par sa classification naturelle et par la puissance de ses tableaux diagrammes de figures explicatives.

CONSÉQUENCE LOGIQUE.

Plaise au Ministre de l'Instruction Publique de faire prendre la décision suivante.

Dans les écoles normales d'Instituteurs et d'Institutrices, le programme des cours de géométrie sera le même, dans l'ordre suivant.

Une conférence d'orientation. — Premiers principes.

1er *Division — Vérités métriques.* } mesures des surfaces et volumes

2e *Divison — Vérités graphiques.* } figures semblables dessin

3e *Division — Quelques vérités académiques*

4e *Division — Suppression des vérités stériles — perpendiculaires et obliques, cordes et arcs.*

(1) Takimétrie primaire 5 opuscules reliés en 1 volume. — 6 fr. 60 tableau moyen 8 fr. — grands tableaux pour grande école 40 fr. 1 boîte de manipulation — 24 fr. au bureau du Cosmos.



UNE INTERPELLATION DEVENUE NÉCESSAIRE.

L'enseignement des mathématiques est vicieux tout aussi bien dans les écoles primaires que dans les lycées, les plaintes publiques restent sans résultat, parce que l'on continue à procéder de l'abstrait au concret, du stérile au substantiel, *contrairement à la contexture du cerveau humain.* — Dans le n° du 24 septembre dernier, le *Figaro* se plaint au nom de nombreux parents affligés des résultats des derniers examens : « J'ai dit et je le répète, sur 100 élèves qui font leurs études complètes, 23 en moyenne sortent victorieux des épreuves du baccalauréat ès lettres, et de tous côtés on m'écrit pour m'encourager à dénoncer les abus de sévérité et de *décousu* de l'administration. — »

Le décousu et la contradiction règnent en plein dans le programme des mathématiques, et l'Instruction explicative concernant les écoles normales primaires faisant l'objet de cet article; mais il règne aussi dans l'enseignement secondaire comme on le prouvera.

Et pour être concret nous osons demander publiquement à M. Gréard, Vice-Recteur de l'Académie de Paris, et à Monsieur Buisson, directeur de l'Enseignement Primaire *pourquoi* ils persistent dans les fausses méthodes mathématiques, alors qu'ils connaissent l'existence de la takitechnie, méthode simple et d'absolue rigueur ?

EDOUARD LAGOUT

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE

PHÉNOMÈNES NERVEUX, INTELLECTUELS ET MORAUX ; LEUR TRANSMISSION PAR CONTAGION.

Analyse et conclusion de l'ouvrage de M. RAMBOSSON *sur ce sujet. (suite)* (1).

Dans le dernier article M. Rambosson s'est proposé d'exposer l'état de nos connaissances actuelles sur la transformation du mouvement expressif dans le système nerveux.

(1) Voir Cosmos T. VI, page 88.

La physiologie est parvenue à nous démontrer avec exactitude, et en ne laissant plus de place à l'hypothèse, que le principe de vie, ou l'âme, cette force qui connaît, qui aime, qui veut, et qui a conscience d'elle-même, a son siège principal, son centre d'action, dans le *cerveau proprement dit*, ou *les hémisphères cérébraux*.

Les physiologistes ne s'accordent pas sur la nature de l'âme, mais tous s'accordent sur ce point scientifique. C'est dans le cerveau que l'âme reçoit la communication des sens, c'est là qu'elle les interprète, qu'elle les juge, qu'elle délibère, qu'elle fait son choix et donne ses réponses, en agissant d'abord sur le cerveau, et par le cerveau sur les nerfs, et par les nerfs sur les muscles et sur toute l'organisation. D'un autre côté, la physiologie nous démontre également, qu'il suffit d'interrompre la communication d'un sens avec le cerveau, pour que ce sens soit annihilé, pour que ces communications ne parviennent plus à l'âme, et pour que l'âme ne puisse plus communiquer avec lui.

Cette doctrine affirmant que le cerveau est le siège des facultés intellectuelles, n'est pourtant pas neuve ; elle existait dans la science de temps immémorial, elle est professée même par Hippocrate, mais elle n'était pas répandue d'une manière universelle et complète ; ce n'est que dans ces derniers temps que la science nous l'a démontré expérimentalement.

Cependant, il est de toute justice de rappeler que cette doctrine a été parfaitement affirmée par nos grands philosophes avant même qu'elle ait été démontrée par l'expérimentation. L'observation philosophique avait suffi pour leur révéler le résultat général des principes établis aujourd'hui par la science, bien que la physiologie les contestât alors . Descartes et Bossuet entre autres, les professèrent avec une précision surprenante.

Mais, quoiqu'il en soit, c'est un grand point que le siège principal de l'intelligence ait été déterminé expérimentalement ; cette détermination rigoureuse a coupé court aux discussions interminables auxquelles cette question donnait lieu.

On connaît les résultats obtenus par les investigations que la science dirige maintenant avec ardeur sur les localisations cérébrales.

On sait que les muscles et les nerfs vivants sont le siège de courants électriques qui leur appartiennent en propre ; ces

courants sont développés par les réactions chimiques, mais la plupart des phénomènes déterminés par la force nerveuse ne sauraient être expliqués par l'action de ces courants.

On s'accorde sur l'existence de ces courants, mais non sur leur nature. On sait encore que les mouvements nerveux peuvent varier de mode, suivant les impressions qui les mettent en jeu. Il est probable que les modes de mouvement qu'ils présentent, sont analogues à ceux des agents de la nature : lumière, chaleur, magnétisme, électricité. On sait d'ailleurs que les nerfs sensoriels ne sont excitables que par certains mouvements déterminés, spéciaux, et qu'il restent indifférents aux autres stimulants.

Pour aller de la périphérie au centre nerveux, il faut qu'un mouvement se produise au point de l'impression, et soit conduit au cerveau par des fibres nerveuses. — Jusqu'à quel point du cerveau ce mouvement est-il conduit, à quel point du cerveau produit-il la sensation et la perception, c'est-à-dire se révèle-t-il au moi ?

La science n'a pu encore déterminer ce point, appelé *sensorium commune*. Si ce point était nettement déterminé, la science serait plus satisfaite, il est vrai, mais cela n'apporterait pas de lumière importante sur la sensation, la perception, etc., ainsi que sur la loi par laquelle s'opèrent ces phénomènes, et que l'on peut, croyons-nous, établir dès maintenant d'une manière rigoureuse.

Lorsque la sensation et la perception ont lieu, un mouvement de retour se produit qui va du cerveau à l'extérieur, et se manifeste sur notre physionomie, dans nos regards, dans nos gestes, dans notre attitude, etc.

Ainsi deux courants principaux dans le système nerveux attirent spécialement notre attention : 1° le courant nerveux qui va de la périphérie, de la partie impressionnée au cerveau; c'est le *courant centripète* ; 2° le courant qui va du cerveau à l'extérieur, à la périphérie ; c'est le *courant centrifuge*. — Les fibres nerveuses qui conduisent le mouvement centripète, correspondent au cerveau avec des cellules qui ont la propriété de faire changer ce mouvement de direction, et de centripète le rendre centrifuge, et même de le renforcer. — Ces cellules sont appelées *excitro-motrices*. Le mouvement centrifuge est donc déterminé ici d'une manière automatique ; il se produit naturellement aussi bien chez les animaux que chez l'homme.

— Cependant, l'homme peut, *par sa volonté*, arrêter, ou renforcer, ou neutraliser plus ou moins ce mouvement centrifuge, et l'empêcher ainsi, au moins en partie, de parcourir sa route jusqu'à la périphérie, et, par conséquent, empêcher plus ou moins ce que l'on appelle *l'expression* de paraître sur sa physionomie, dans ses gestes, son attitude, sa voix, etc. On voit que, dans le système nerveux, il peut se manifester des forces et des mouvements divers, dont il importe de se rendre compte.

Nous savons que le siège exclusif des mouvements volontaires se trouve dans le cerveau ; que cet organe est également le siège d'un grand nombre de mouvements automatiques, mais pas de tous ; que la volonté peut, par le cerveau, disposer des forces que lui fournit l'organisation, les mettre en jeu, les diriger, mais elle n'en crée aucune. En un mot, notre volonté est une cause première d'action, et non un phénomène automatique, non une conséquence nécessaire d'une impulsion nerveuse venant de l'extérieur, elle n'est pas un mouvement réflexe. — Des faits constants et l'autorité des physiologistes les plus éminents viennent à l'appui de cette doctrine.

D'ailleurs, il y a souvent lutte évidente et terrible entre le mouvement réflexe et la volonté ; on peut à chaque instant constater des luttes de ce genre où la volonté a tantôt le dessus, tantôt le dessous. — Cependant des actes volontaires peuvent devenir automatiques, mais cela n'enlève rien à ce que nous venons d'exposer.

De là on est naturellement conduit à se demander ce que sont les *agents impressionnels*. — M. Rambosson appelle ainsi les agents qui, en affectant le système nerveux, produisent un mouvement centripète à la suite duquel à lieu la sensation et la perception. Les principaux et les plus importants de ces agents sont *les ondes lumineuses* et *les ondes sonores*.

Les découvertes modernes ont montré les fécondes analogies qui se trouvent entre le son et la lumière, et combien les théories physiques influent sur les théories physiologiques, elles ont également constaté qu'elles s'accordent parfaitement avec *la loi de la transmission et de la transformation du mouvement expressif*, et même que cette loi n'aurait pu être formulée dans toute son étendue sans elles.

En étudiant le fonctionnement des organes des sens, il nous est facile de voir que l'impression d'un sens quelconque se

réduit, en dernière analyse, à une communication de mouvement aux nerfs ; mouvement que les nerfs conduisent ensuite au cerveau ; et que c'est par l'influence du mouvement cérébral sur l'âme ou principe de vie, que la sensation et la perception ont lieu. Ce mouvement impressionnel n'est pas purement occasionnel, comme l'ont professé nombre de savants et de philosophes, mais c'est un mouvement spécial, caractéristique pour chaque phénomène, et qui rentredans l'exercice d'une loi proprement dite.

Ce n'est donc pas précisément ce qu'il y a de mécanique dans les vibrations, qui explique tel phénomène, telle idée, etc., mais c'est *le nombre, la mesure, le mode,* en un mot, *la coordination des vibrations ;* c'est cette coordination qui fait qu'elles expriment telle chose plutôt que telle autre. De plus l'état plus ou moins normal des nerfs destinés à conduire les impressions au cerveau, et l'état du cerveau lui-même, jouent un grand rôle dans la sensation et dans la perception. Il est évident que le *mouvement coordonné* devant parcourir ces divers organes avant d'arriver *au sensorium commune*, leur état plus ou moins normal influera sur la conductibilité plus ou moins complète de ces mouvements, et par conséquent sur la sensation et sur la perception.

Après avoir constaté que la perception extérieure s'opère par une suite de transmissions et de transformations de *mouvements coordonnés*, qui en dernière analyse aboutissent au cerveau où ils se transforment en un mouvement cérébral qui, par le *sensorium commune*, agit sur le moi et fait ainsi naître la sensation et la pereeption, on se demande pourquoi l'influence de ce *mouvement coordonné* sur l'âme, sur le principe de vie, donne ainsi lieu à ces phénomènes. A cette question il n'y a ici qu'une seule raison possible : c'est parce que l'âme, ou le principe de vie a la faculté de sentir et de percevoir. On ne saurait aller plus loin, quelle que soit la théorie que l'on professe sur la nature de l'âme, puisque son essence ne peut tomber sous notre observation, bien que cependant l'on puisse constater par suite de son union avec i'organisation, les phénoménes qu'elle manifeste lorsqu'elle agit ou réagit. On sait également que la perception est naturellement, spontanément fécondée par les lois de l'intelligence ; à cette occasion, naissent les idées que l'on nomme nécessaires, générales ; les sentiments, les volitions, etc.

Il y a encore un fait capital qui joue un rôle important dans cette étude : c'est que les perceptions et les phénomènes intellectuels, auxquels elle donne lieu, se manifestent à l'extérieur par des *mouvements expressifs coordonnés*, de même que les objets de la nature, et par des lois analogues. Cela nous est facile à démontrer.

De même que le moi perçoit, comprend spontanément, par une faculté naturelle, les *mouvements coordonnés* si variés que lui envoient les objets qui composent l'univers, et dont ils sont l'expression, il a également la faculté de produire naturellement, spontanément, sans même s'en rendre compte, *des mouvements coordonnés*, non moins variés, qui sont l'expression de ses opérations et de leur langage naturel, qui révèle à l'extérieur ce qui se passe en lui.

On ne peut pas plus se rendre compte de cette dernière faculté que de la première ; mais on peut se rendre compte des procédés qui donnent lieu à la compréhension spontanée de ces mouvements naturels si variés, par ceux qu'ils atteignent à distance, grâce à *la loi de transmission et de la transformation du mouvement expressif*, que nous avons établie dans toute son étendue.

On peut donc se convaincre que la sensation et la perception ne sont pas des mouvements, mais qu'elles sont produites par certains mouvements impressionnels, atteignant le *sensorium* et influant ainsi sur l'âme ou principe de vie. — Que les opérations de l'âme ne sont pas des mouvements, mais qu'en agissant sur le *sensorium*, elles produisent un mouvement cérébral qui rayonne à l'extérieur et les révèle. — Et la plus simple observation permet de constater que la volonté peut, par son initiative, agir plus ou moins sur ces mouvements, et en général sur les mouvements réflexes qui ont leur point de départ dans le cerveau, soit pour les développer plus ou moins, soit pour les neutraliser. — La liberté morale apparaît ici en pleine évidence.

Ces notions, établies scientifiquement, sont non seulement en parfaite harmonie avec les investigations les plus récentes de nos grands maîtres en physiologie, mais elles en découlent nécessairement.

(A suivre)

AGRICULTURE

L'ALIOS DES SABLONNEUX DU SUD-OUEST N'EST PAS IMPERMÉABLE,

par M. PALLAS, *médecin à Sabres (Landes).*

L'alios ou tuf qui forme le sous-sol d'une partie de la région plate des sablonneux des Landes et de la Gironde (1) est une roche dure, noirâtre, située à une profondeur qui peut varier entre trente centimètres et un mètre ; formée de sable quartzeux agrégé par de l'humus azoté non assimilable (2), elle présente une épaisseur moyenne de trente à quarante centimètres ; la présence de cette roche au-dessous de la couche sablonneuse utilisable doit nécessairement jouer un rôle important dans l'état hygroscopique de cette couche sablonneuse superficielle.

Si l'alios est imperméable, il doit naturellement former un barrage interceptant toute communication entre les couches profondes et les couches superficielles, à un tel point que ces dernières, pendant les chaleurs, s'évaporant toujours et ne recevant rien du sous-sol, doivent fatalement ne pas être en état d'offrir des conditions suffisantes d'humidité aux cultures qui pourraient y être faites, à celle de la vigne notamment.

Si, au contraire, il est perméable, la communication sera possible dans la mesure de cette perméabilité, et ces mêmes cultures pourront dès lors s'y trouver dans de meilleures conditions, puisque l'humidité profonde du sous-sol pourrait, dans une certaine mesure, remonter, par capillarité, jusque vers la couche superficielle, sinon pendant toute la durée de l'été, du moins pendant les premiers mois, alors que le niveau des eaux profondes reste encore assez voisin du sous-sol aliotique.

Il est généralement reconnu, parmi les savants agriculteurs, que l'alios de cette contrée est imperméable ; et que, par conséquent, la couche sablonneuse superficielle doit nécessairement présenter les défauts graves inhérents au fait même de

(1) Dans ce vaste plateau, on pourrait trouver par centaines de millions d'hectares, des sablonneux sans alios ou avec alios profond. La surface totale des sablonneux du Sud-Ouest, y compris ceux des dunes du littoral peut être évaluée à douze cent mille hectares.

(2) Joulie. — Voir engrais chimiques, page 181.

cette imperméabilité ; et bien que je me trouve tout-à-fait incompétent dans l'étude de cette question et que je reconnaisse dans ces conditions qu'il y ait un peu de témérité à venir exprimer une opinion quelconque à ce sujet, il me semble néanmoins que sur ce point, l'imperméabilité de l'alios, il a dû se glisser quelque erreur, puisque précisément cette roche aliotique présente, au contraire, la propriété de se laisser traverser par l'eau, et sa perméabiliié, bien que faible, ne doit pas, dans cette situation, être tout à fait négligée, puisqu'elle peut contribuer pour une certaine part à l'apport ascensionnel de l'humidité profonde vers la partie inférieure de la couche superficielle, la partie supérieure étant rafraîchie de temps en temps par les pluies de l'été qui, comme chacun le sait, sont assez communes dans le Sud-Ouest, même à cette époque de l'année ; dans tous les cas, toujours moins rares que dans la région du Midi ; et voici les expériences qui m'ont permis de croire que l'alios est perméable :

Première expérience. — Après avoir placé un morceau d'alios dans l'eau pendant quelques minutes, je l'ai retiré ensuite ; il pesait, après cette immersion, 450 grammes ; ce même morceau d'alios, immédiatement après, était exposé pendant quarante-huit heures dans une étuve chauffée à quarante degrés ; pesé ensuite, après évaporation de l'eau absorbée, j'obtenais un poids de 405 grammes ; cette différence me permettait déjà de constater que le tuf n'est pas une roche imperméable et qu'au contraire, il doit être classé parmi les substances poreuses ; cette même expérience répétée dix fois, avec des morceaux différents, m'a donné un chiffre moyen de 11, 40 0/0 ; d'après ces résultats, il paraîtrait donc que la capacité hygroscopique de cette roche poreuse, l'alios serait représentée par une proportion qui pourrait varier entre 11 et 12 0/0.

Deuxième expéricnee. — J'ai pris un tube en fer blanc présentant 22 centimètres de longueur et 6 de diamètre ; à l'une des extrémités j'avais adopté un bouchon en tuf de six centimètres de longueur ; ce bouchon était enrobé de cire sur toute sa surface à l'exception des extrémités qui restaient non recouvertes ; et afin que le bouchage fût parfait, j'avais coulé de la cire fondue aux points de contact du tuf et des parties correspondantes du tube, lequel fut ensuite rempli d'eau ; dans

une demi-minute, le bouchon fut complètement imbibé, et, dans l'espace de trois heures, toute l'eau du tube avait traversé l'alios.

Troisième expérience. — Dans un fossé de clôture au fond duquel paraissait un banc d'alios, j'ai fait un trou de 1 déci^{m}. cube environ de capacité; un litre d'eau y a été versé; sa surface ayant été recouverte d'un morceau de planche afin de diminuer les chances d'évaporation; en moins d'une heure, l'eau disparaissait absorbée par le tuf; je remettais un autre litre d'eau et, dans quelques instants, le trou redevenait à sec; après l absorption de ces deux litres d'eau, je n'ai pas cru utile de continuer plus longtemps, vu que la perméabilité me paraissait déjà suffisamment démontrée.

On pourrait varier à volonté les expériences capables de démontrer la porosité de l'alios, mais l'observation du fait suivant suffirait à lui seul pour prouver que malgré l'interposition de l'alios dans la couche sablonneuse, la communication est toujours possible dans une certaine mesure entre les couches profondes et les couches superficielles et réciproquement.

Dans toutes les régions où les agents voyers ont fait de profonds déblais pour la création et le nivellement des routes, on voit, sur les deux talus inclinés, les couches suivantes du sol se succéder dans l'ordre suivant en commençant par le haut 1° couche sablonneuse, 2° couche d'alios, 3° couche de sable, 4° couche d'argile ; cette dernière assez rare dans les grandes landes ; *en toute saison et surtout pendant l'époque des pluies, si on examine le talus en question, on voit l'eau ruisseler sur toute la longueur du banc d'argile mis à découvert et jamais on n'a vu l'alios arrêter les eaux d'infiltration pour les obliger à circuler à sa surface comme dans le cas de l'argile, ce qui aurait lieu véritablement si cette roche dure était imperméable.*

Quant à la puissance capillaire de l'alios, je ne suis pas encore en mesure de la déterminer par des chiffres ; qu'il me suffise tout simplement de déclarer que le pouvoir ascensionnel existe et que pour s'en convaincre il n'y a qu'à placer sur un verre plein d'eau un morceau d'alios de façon à l'immerger un peu ; on voit immédiatement l'eau remonter et dans quelques minutes tout le morceau d'alios se trouve imbibé ; dans un même but d'expérimentation un bloc d'alios de forme plus ou moins cy-

lindrique présentant trente-cinq centimètres dans ses dimensions moyennes, a été placé au-dessus d'un vase rempli d'eau mais dans laquelle eau il ne s'enfonçait que sur une longueur de quatre centimètres ; un espace de temps de dix heures a suffi à la puissance capillaire pour porter l'eau au sommet du bloc.

Bien que ces expériences n'aient pas été faites avec toute la rigueur que comporte la méthode expérimentale, elles suffisent à mon avis, pour être assuré que l'alios n'est pas, comme on le croit, une roche tout-à-fait imperméable ; et lorsque cette particularité sera réellement admise dans le monde des agriculteurs, il sera porté sur l'avenir des sablonneux aliotiques, dans la question des vignes particulièrement, un pronostic tout différent ; c'est ce qui me permet de croire que quelques-unes des déductions qui ont été portées sur ces terrains, déductions qui avaient pour base l'imperméabilité de l'alios, et qui ne tendaient à rien moins qu'à les reléguer dans la catégorie des sols stériles, n'auront plus de raison d'être, dès qu'on aura acquis la certitude que l'alios est au contraire une substance poreuse à l'égal d'un filtre, et que dans cet état il rend possible la communication entre les couches profondes et les couches superficielles, communications qui dans le sens ascensionnel ne cessera sans doute que lorsqu'il y aura un trop grand éloignement entre la couche aquifère et cette roche poreuse.

(A suivre.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 septembre 1883.

Analyse par M. H. Valette.

M. Le Président annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Joseph Antoine Ferdinand* Plateau correspondant de la section de physique, décédé à Gand, le 15 septembre 1883. M. Faye rappelle sommairement les travaux du célèbre et regretté correspondant de l'Académie. Nous préparons sur M. Plateau une notice qui paraîtra prochainement.

M. le Secrétaire perpétuel donne lecture à l'Académie d'une lettre de M. *Pasteur*, qui annonce la mort de M. Thuillier, nous avons annoncé également cette triste nouvelle dans notre dernière livraison.

Note sur les spectres solaires. Appareils réfringents en sel gemme ; par M. P. Desains. — La comparaison des résultats obtenus en 1881 et 1882 montre que les *rapports* des intensités des trois premiers maxima à celle du rouge extrême sont les mêmes dans ces deux séries d'observations recueillies à des époques différentes, l'une (1882) par un temps très sec, l'autre par les temps d'automne ordinaires ; l'influence atmosphérique ne se faisant sentir nettement sur les rapports dont il s'agit que dans la région moins réfrangible que celle du troisième maximum de nos Tableaux. On peut donc admettre que, depuis ce troisième maximum jusqu'au violet, les *rapports* des intensités calorifiques des différentes régions du spectre ne dépendent pas sensiblement de la plus ou moins grande proportion de vapeur dissoute dans l'air.

M. A. Gaudry dépose sur le Bureau de l'Académie des échantillons de fossiles qu'il a rapportés d'un voyage en Russie et s'exprime dans les termes suivants :

« Pendant un voyage que je viens de faire en Russie, j'ai obtenu quelques débris des derniers Mammouths dont les cadavres ont été observés dans les terrains glacés de la Sibérie par M. Schmidt et par M le baron de Maydell. Le savant naturaliste M. Strauch, directeur du Musée de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, a eu la bonté de me les donner pour le Muséum de Paris. Je les place sous les yeux de l'Académie ; ce sont des crins mêlés à de la laine et un morceau de peau. Ce morceau a été découpé devant moi par M. Strauch sur une grande peau de Mammouth qui a été apportée en 1871 à Saint-Pétersbourg par M. de Maydell. J'ai mis à côté la touffe de laine et de crin, et le fragment de peau que nous possédions déjà au Muséum, et dont Cuvier a parlé dans ses *Recherches sur les ossements fossiles*. La peau que nous avions, était dépourvue de poils, au lieu que notre nouveau morceau est couvert d'une laine brune, très épaisse et bien adhérente. J'ai pensé que ceux d'entre nous qui s'intéressent aux choses de la vieille nature pourraient avoir quelque plaisir à voir et à toucher ces curieux débris des Proboscidiens quaternaires.

« La riche fourrure du Mammouth, qui contraste avec la peau nue des Eléphants actuels, doit nous étonner de moins en moins ; car les études faites dans ces dernières années en Suède, en Allemagne, en Russie et dans la Grande-Bretagne, confirment chaque jour davantage l'idée d'une immense extension des glaciers pendant une partie de la période quaternaire. »

Sur un nouveau cas intégrable du problème de l'élastique et l'une de ses applications. Mémoire de M. Maurice Lévy,

Sur le fonctionnement d'une turbine. Note de Marcel Duprez.

« Lorsque les expériences de la Commission municipale de Grenoble sur ses machines dynamo-électriques furent terminées, il parut intéressant à l'auteur d'étudier le fonctionnement de la turbine qui mettait en mouvement la génératrice située à Vizille-Gare.

» Il résulte de l'examen des vitesses correspondant aux charges que, *lorsque les charges du frein croissent en progression arithmétique, les vitesses de la turbine décroissent exactement aussi en progression arithmétique.* Cette loi a été vérifiée dans des limites très étendues, puisque les charges ont varié de 20^{kg} à 60^{kg}.

M. J. Delaunay adresse une nouvelle Note sur les époques probables des tremblements de terre. Comme M. Faye a relevé assez vertement, on s'en souvient, ce qu'il appelle *les entraînements* d'un esprit distingué (1) nous croyons devoir reproduire in extenso, la réponse, d'ailleurs assez courte, mais bien nette de M. Delauney. « A la suite de l'étude de nombreux résultats, j'ai cru devoir formuler la loi suivante : « *La plupart des phénomènes de météorologie cosmique et terrestre, et en particulier les grandes tempêtes séismiques, semblent se produire lorsque les grosses planètes passent par certaines longitudes, notamment par celles de 135° et 265° environ.*

» Essayant ensuite d'interpréter ce résultat, j'ai dit qu'il était probable qu'à ces longitudes les grosses planètes traversaient des essaims cosmiques. On voit donc, d'une part, que cette dernière proposition n'est qu'une hypothèse que chacun peut admettre ou repousser sans que la loi puisse en être en quoi que ce soit confirmée ou atteinte.

» D'un autre côté que, si l'hypothèse découle de la loi, la loi, en revanche, est complétement indépendante de l'hypothèse.

(1) Voir Cosmos T. V. p. 133 et 134.

Dans ces conditions, qu'est-il arrivé? M. Faye, ne discutant que l'hypothèse, a conclu qu'elle était inadmissible et que, par suite, la loi cessait d'être vraie. Je crois donc être en droit de dire que la loi que j'ai énoncée sur les grandes tempêtes séismiques n'a nullement été atteinte par les objections de Monsieur Faye. J'ajouterai que, comme cette loi a été confirmée deux fois par l'événement, en mai 1877 et en juillet 1883, elle a les plus grandes chances d'être l'expression de la vérité. »

M. Blavier prie l'Académie de le comprendre parmi les candidats à la place d'académicien libre, vacante par suite du décès de M. *de la Gournerie.*

Observations des petites planètes 159, 199, 218, *et de la comète Pons-Brooks, faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest)*; par M. G. Bigourdan.

Observations de la planète 113, *Amalthœa, faites avec l'équatorial coudé*; par M. Périgaud.

Sur l'induction due à la variation d'intensité du courant électrique dans un circuit plan et dans un solénoïde cylindrique. — Deux lois analogues à celles de Biot et Savart. Note de M. Quet.

Recherches sur la dispersion de la lumière. Mémoire de M. C.-E. de Klercker.

Sur la distribution du potentiel dans des masses liquides de forme déterminée. Note de M. A. Chervet.

Solution du problème de la détermination du méridien magnétique par la boussole elle-même sur les navires en fer. Note de M. E. Bisson.

De considérations particulières assez étendues, l'auteur tire la conséquence que, s'il faisait intervenir un barreau aimanté, susceptible de faire une évolution horizontale entière autour de la verticale qui passe par le centre des deux aiguilles et exerçant, comme les forces *déviantes*, une *même* action sur toutes les deux, il rencontrerait forcément deux azimuts dans lesquels la résultante des actions des forces *déviantes* et du *barreau aimanté* occuperait la direction du méridien ; les deux aiguilles, *ramenées* alors dans cette même direction, n'exerceraient plus l'une sur l'autre qu'une action *verticale* détruite par leur suspension et conserveraient, par suite, toutes deux, la direction du méridien magnétique.

Sur la peptone de gélatine. Note de M. P. Tatarinoff, présentée par M. Wurtz.

Nouvelles observations sur les tubercules et les racines de Phylloglossum Drummondii *Kunze.* Note de M. D. Eg. Bertrand, présentée par M. P. Duchartre.

De l'influence de la pression extérieure sur l'absorption de l'eau par les racines. Note de M. J. Vesque.

« Voici en résumé les conclusions de ce travail :

« 1. L'absorption de l'eau par les racines du Laurier-rose dépend de la pression extérieure ; elle paraît augmenter proportionnellement à la différence entre la pression extérieure et la pression de l'air contenu dans le corps ligneux des racines.

» L'osmose ne paraît pas toujours être bien active ; car, en diminuant la pression atmosphérique d'environ 60^{cm} d'eau, on parvient à arrêter l'absorption.

» 3. Dans les conditions où l'auteur a opéré, la pression de l'air intérieur n'est pas très éloignée de celle de l'atmosphère. Elle lui est ordinairement inférieure de 0^{cm} à 9^{cm} de mercure ; on n'a observé qu'un seul cas d'une pression intérieure dépassant celle de l'atmosphère de 1^{cm} de mercure.

» 4. L'effet de la pression sur le Laurier-rose est assez sensible pour qu'un brusque changement de la pression barométrique porte un trouble notable dans l'absorption de l'eau par les racines.

» 5. La Fève (plante herbacée) est beaucoup moins influencée par la pression extérieure, sous le rapport de l'absorption de l'eau par les racines, que le Laurier-rose (plante ligneuse). Cette influence existe cependant, mais elle passe ordinairement inaperçue au milieu des fluctuations causées par les variations de la transpiration ou par d'autres causes secondaires. »

Sur l'étoile double Σ. 2400 *du Catalogue de Dorpat.* Note de M. Perrotin,

Loi électrique de conservation de l'énergie sous toutes formes, à l'entrée et à la sortie des systèmes matériels quelconques franchis électriquement. Note de M. G. Cabanellas.

La quantité totale d'énergie, introduite dans un système matériel et transmise par lui, est, pendant chaque temps unité, égale à la somme arithmétique de tous les produits de chaque force électromotrice de même sens que le courant qui circule, de fait, dans son substratum, multipliée par la grandeur de ce courant effectif.

« D'autre part, la quantité d'énergie qui, sous diverses formes, abandonne le système pendant chaque même temps unité, comprend : 1° la somme arithmétique de tous les produits de chaque force électromotrice de sens opposé au courant qui circule, dans son substratum, multipliée par la grandeur de ce courant effectif, quel que soit d'ailleurs le mode générateur relatif à chacune de ces forces électromotrices, mécanique, chimique, thermo-électrique, etc. ; 2° la somme arithmétique de tous les produits du carré de chaque grandeur du courant effectif, multiplié par la grandeur de la résistance à travers laquelle circule chacun des courants effectifs.

« Or, le principe de conservation de l'énergie exige l'égalité de ces deux totaux, à l'entrée et à la sortie, car il s'agit du système à circulations essentiellement dynamiques arrivé à l'état rigoureux d'équilibre (état permanent).

« Donc, si nous convenons de regarder comme positives les forces électromotrices qui tendraient, agissant seules, à produire dans leur substratum un courant de même sens que le courant qui circule de fait dans ce substratum, et si nous considérons alors comme négatives les forces électromotrices qui tendraient, agissant seules, à produire dans leur substratum, un courant de sens contraire du courant qui circule dans ce substratum, toutes les résistances et toutes les intensités du système étant affectées du signe +, nous pouvons exprimer la loi de relation des éléments électriques du système par le symbole $\Sigma EI - \Sigma RI^2 = o$. On remarquera, sans qu'il soit besoin d'insister, que cette loi absolument distincte et différente de la loi de Kirchhoff, $\Sigma E - \Sigma RI = o$, et qu'on ne passerait nullement de l'une à l'autre en multipliant par I ou par $\frac{1}{I}$. Les nombres des éléments et les conventions de signes sont différents : la loi de Kirchhoff, dérive de la seule loi de Ohm, la loi formulée par M. Cabanellas dérive des formules de Ohm et de Joule.

Sur un nouvel électromètre capillaire. Note de M. A. Chervet.

« Cet appareil peut servir à évaluer une différence de potentiel plus petite que 0^D 9 (les 9/10 de la force électromotrice d'un élément Daniell), avec une approximation égale à 0^D,001 ;

Sur le phénomène de Hall. Note de M. Aug. Righi,

Le Directeur-Gérant : H. Valette.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

NÉCROLOGIE.

JOSEPH-ANTOINE FERDINAND PLATEAU

Si la mort de M. Plateau est une perte pour la science, elle n'est pas moins grande pour le *Cosmos les-Mondes* dont il se faisait souvent le collaborateur volontaire et dévoué. Né en 1802, cet infatigable chercheur a tenu pendant plus de cinquante ans une place remarquable dans le monde savant. Mais cette vie si longue et si belle, cette vie de l'homme de bien, faite de travail et de talent, fut frappée au milieu de son cours par le plus grand malheur, la cécité. M. Plateau alors professeur de physique à l'Université de Gand, perdit en effet complètement la vue en faisant des expériences dangereuses sur le pouvoir physiologique de la lumière. Privé d'un organe indispensable aux études délicates qu'il avait entreprises, cet homme courageux n'abandonna pas cependant son travail, et se reposa sur ses parents et ses amis du soin de voir les admirables expériences que sa féconde imagination ne cessa de concevoir jusqu'à sa mort. Et quelquefois lorsque le résultat ne répondait pas à son attente: Non,disait-il à ses expérimentateurs, il doit y avoir là autre chose, recommencez, changez tel organe, regardez à tel endroit et, si je ne me trompe, vous verrez tel ou tel effet, et il ne se trompait jamais. Ah ! c'est en vain, croyons-nous, qu'on chercherait dans le passé un homme comparable à cet aveugle faisant de longues et minutieuses recherches d'optique au point de vue de la physiologie, si ce n'est peut-être Beethoven composant de merveilleux chefs-d'œuvre après la perte de l'ouïe.

Les études de M. Plateau ne se bornèrent pas à l'optique, mais s'étendirent aussi à toutes les autres sciences en général, quoique la première et celle qui a surtout rapport à l'état moléculaire l'ait le plus préoccupé. Parmi ses nombreux mémoires, on peut citer ses études sur la persistance des impressions visuelles, l'impression subjective de couleurs, la photo-

métrie, les fantômes produits par la rotation de rayons variés, et l'irradiation oculaire, sujet fort obscur, mais qu'il a complètement élucidé par des expériences ingénieuses et décisives. Le plus grand nombre de ses autres mémoires sur l'état moléculaire des corps se trouvent fondus dans deux volumes publiés en 1873 et intitulés : *Statistique expérimentale et théorique des liquides soumis aux seules forces moléculaires*, ou l'auteur aborde les points les plus délicats de la mécanique moléculaire. C'est en étudiant les lames minces de bulles de savon que M. Plateau a mesuré la tension de ces lames, déterminé les lois de leur groupement, et a pu leur faire prendre, à l'aide de petites charpentes de fer ou de soie les formes géométriques les plus variées et les plus belles. Mais voici d'après M. Faye ce qui dans les travaux de M. Plateau, frappe le plus le public instruit :

« Ce sont les admirables expériences où il a entrepris d'imiter, de reproduire par des artifices ingénieux.et de faire saisir sur le fait la formation des globules planétaires avec les formes si variées, qu'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation peu prendre lorqu'elle est isolée et libre dans l'espace. L'expérience semblait impossible à réaliser, car comment isoler ainsi une masse liquide et la soustraire à l'action de notre pesanteur terrestre. M. Plateau y est parvenu en plaçant cette masse dans un milieu liquide de même densité, mais non miscible avec elle. Alors on voit cette masse à l'état de repos, prendre la figure d'une sphère parfaite; puis, si on lui imprime un mouvement de rotation autour d'un axe stable, on la vcit passer de la figure d'une sphère à celle d'un ellipsoïde de révolution aplati aux pôles. Enfin si l'on augmente la vitesse de rotation, la masse fluide se transforme en une lentille qui ne tarde pas à abandonner, dans le plan de son équateur, une partie de sa matière. Celle-ci va former tout autour d'elle un anneau tournant plat et mince, reproduisant ainsi l'image frappante du système de Saturne. M. de Laplace aurait été bien heureux s'il lui avait été donné de voir de ses yeux la réalisation expérimentale de sa grande conception cosmogonique. »

Parmi les autres travaux de M. Plateau nous citerons encore différentes questions d'arithmétique et de géométrie, une analyse chimique des eaux minérales de Spa, enfin plusieurs controverses avec ou contre des autorités telles que celles de

M M. Chevreul et Von Helmholtz. Mais dans ces discussions il faut reconnaître que M. Plateau soutint la cause qui n'eut pas toujours la faveur et le succès. Physicien habile, il doit surtout sa gloire à la patience et à l'ingéniosité avec lesquelles il découvrit un grand nombre de faits nouveaux. Professeur, il occupa toujours avec succès la chaire de Physique à l'Université de Gand dont le Gouvernement belge le laissa titulaire jusqu'à sa mort. En France, M. Plateau était un des savants étrangers les plus appréciés des maîtres et les plus connus des élèves, et il n'y avait pas d'années où l'on ne pût applaudir quelques-unes de ses belles expériences. L'Académie des Sciences en avait fait son correspondant étranger pour la section de physique. En disparaissant de ce monde M. Plateau nous laisse l'exemple d'une belle vie de travail et d'honneur et de recherches aussi nombreuses que remarquables, accomplies dans des circonstances que tout autre aurait à peine pu supporter.

Jules Vrignoneaux

Louis Thuillier.

M. Pasteur a reçu la lettre suivante, au sujet de la mort de Louis Thuillier :

Alexandrie, 21 septembre.

Monsieur et cher maître,

J'apprends à l'instant qu'un bateau italien va partir, et vous écris ces quelques mots sans attendre le courrier de France.

Le télégraphe vous a appris l'affreux malheur qui est tombé sur nous comme la foudre.

Thuillier et Nocard étaient allés, le vendredi 14, à Tantah, assister à une autopsie de peste bovine ; ils sont revenus le samedi, et le lundi 17, ils sont allés au lazaret des animaux, à l'abattoir, recueillir du sang de bœuf. Thuillier eut, le matin, une selle ; il fut toute la journée gai et prit un bain de mer, et, le soir, nous avons fait une promenade en voiture. Au dîner, il mangea de bon appétit et se coucha vers dix heures et demie. Le sommeil vint rapidement. A trois heures du matin, il va à la garde-robe ; il se sent très mal et entre dans notre chambre en criant : « Roux, je suis très mal », et

il tombe sur le plancher. Strauss et moi nous le portons dans son lit, il avait le visage pâle et suant, les mains froides comme un homme qui a une syncope. Nous avons cru d'abord à une indigestion. Il se remit très vite, prit un peu de solution opiacée et s'endormit.

Je m'étais installé dans sa chambre, sur le canapé. A cinq heures, il eut une selle diarrhéique abondante. Je le couchai ; il vomit son dîner de la veille comme il l'avait ingéré. Puis, soulagé de nouveau, il s'endormit une seconde fois après avoir pris encore une solution opiacée. A sept heures, il me paraît plus mal : il se plaint du froid. Une nouvelle selle survient. Strauss et moi avons besoin de le soutenir, tant la syncope est menaçante.

A partir de ce moment, tout se précipite. La médication la plus énergique a beau être appliquée : à huit heures, on peut le considérer comme mort. Crampes des muscles des jambes, des cuisses, du diaphragme, altération de la face, selles involontaires, rien ne manque au tableau du choléra le plus effroyable.

Dès sept heures, nous nous sommes mis à le frictionner. Tous les médecins français et italiens sont là. Le champagne glacé est prodigué, les injections d'éther pratiquées. Tout enfin, tout est mis en œuvre avec la foi et l'ardeur de ceux qui sont décidés à tout pour repousser la mort. La respiration est pénible ; mais, grâce aux frictions, la température ne baisse pas. Vers midi, un peu de mieux : on sent le pouls à l'avant-bras. A deux heures, la respiration devient plus pénible, les selles sont toujours involontaires, le pouls a disparu. La respiration et la circulation ne sont entretenues que par les injections d'éther et le champagne ; les traits sont tirés, mais l'expression n'est pas très cholérique.

Grâce à tout ce que nous avions de forces et d'énergie, nous avons entretenu l'agonie jusqu'au mercredi matin 19, à sept heures. L'asphyxie, qui durait depuis vingt-quatre heures, était plus forte que nos soins.

Par ce que vous avez ressenti, vous jugerez de notre douleur.

La colonie française, le corps médical ont été attérés. Les manifestations les plus glorieuses pour notre pauvre Thuillier ont été faites.

Il a été enterré le mercredi soir à quatre heures, au milieu

de la plus magnifique et de la plus imposante manifestation qu'Alexandrie ait vue depuis longtemps.

Un hommage précieux et touchant entre tous a été rendu par la mission allemande, avec une noblesse et une simplicité qui nous ont tous émus.

M. Koch et ses collaborateurs sont venus au moment où la nouvelle se répandait en ville. Ils ont trouvé les paroles les plus belles pour la mémoire de notre cher mort. Au moment de la levée du corps, ces messieurs ont apporté deux couronnes qu'eux-mêmes ils ont clouées sur le cercueil. « Elles sont modestes, a dit M. Koch, mais elles sont de laurier ; ce sont celles que l'on donne aux glorieux. »

M. Koch tenait un des coins du drap mortuaire. Nous avons embaumé notre camarade ; il est couché dans un cercueil en zinc scellé. Les formalités ont été accomplies pour que ses restes puissent être rapportés en France lorsque les délais exigés par le règlement seront accomplis : en Égypte, le délai est d'un an.

La colonie française veut élever un monument à la mémoire de Louis Thuillier.

Monsieur et cher maître, que de choses encore à vous dire ! Le récit de ces tristes événements si vite accumulés tiendrait des pages. Tout est incompréhensible dans ce malheur. Depuis plus de quinze jours nous n'avions pas vu un cholérique. Nous commencions à nous occuper de la peste bovine.

De nous tous, Thuillier prenait le plus de précautions. Il était d'une minutie irréprochable.

Par ce courrier, nous écrivons au nom de tous un mot à la famille.

Voilà les coups que le choléra porte à la fin d'une épidémie.

L'heure m'oblige à clore cette lettre.

Croyez à notre respectueuse affection.

Roux.



NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nouvelle pile au peroxyde de Manganèse, PAR MONSIEUR GEORGE LEUCHS. — La pile Leclanché se distingue par sa simplicité, sa faible résistance intérieure et ce fait important que l'action chimique cesse dès que le courant est interrompu, mais le zinc et le chlorhydrate d'ammoniaque s'y transforment en produits inutilisables.

M. G. Leuchs remplace le sel ammoniac par une solution de soude ou de potasse caustique à 12 ou 15 pour 100, et le zinc par une lame de plus grande surface. Il obtient ainsi une pile puissante et sans odeur, présentant les qualités de l'élément Leclanché et permettant le renouvellement de la solution de potasse et de l'électrode négative.

La f. e. m. de cet élément atteint 1,9 volt et sa résistance intérieure est aussi moins considérable, il offre donc, à surface égale, un plus grand débit. La solution de potasse ne cristallise que difficilement, le zinc reste propre, le renouvellement d'eau devient inutile et la pile ne consomme qu'en circuit fermé.

Lorsque la lessive de potasse est épuisée, M. Leuchs la régénère de la façon suivante :

On retire le liquide des piles, on le met dans un vase convenable en ajoutant au liquide l'eau perdue par évaporation, et on l'agite fortement à la température ordinaire en ajoutant de l'oxyde de zinc hydraté. La plus grande partie du zinc dissous chimiquement par la potasse se précipite sous forme d'hydrate de zinc avec un peu de carbonate. On laisse reposer la solution, on décante et on remet le liquide clair dans les piles. Les éléments chargés avec cette lessive régénérée ont encore une plus grande f. e. m. que dans le montage à neuf, parce que le traitement a enlevé certaines matières nuisibles telles que du soufre, du chlore, de l'acide sulfurique, etc., qui souillaient le charbon. La régénération du pôle positif s'effectue d'elle-même, sous l'action oxydante de l'air, si l'on a soin de laisser une partie de l'électrode hors du liquide. On hâte la régénération en exposant les électrodes à l'air. On doit alors

faire usage de lames minces ou de charbon tubulaire. La lessive alcaline doit recouvrir entièrement le zinc ; l'air doit arriver librement sur la pile et la solution de potasse remplacée dès qu'elle est épuisée. (*Chem. Zeit.*)

Force électro motrice, intensité et travail des machines dites statiques.— On sait que les machines dites statiques ne sont pas autre chose que des générateurs mécaniques d'électricité qui fournissent un courant d'une force électromotrice énorme mais, par contre, d'une très faible intensité.

M. F. Exner a récemment entrepris quelques mesures pour déterminer si la f. e. m. est fonction de la vitesse de rotation.(1)Ces mesures ont été effectuées à l'aide de l'électromètre absolu de Thomson. Voici les principaux résultats fournis par une machine de Holtz et une machine de Winter.

Machine de Holtz. A 1 tour par seconde, la f. e. m. est de 9 540 éléments Daniell (10 000 volts) ; à 3,5 tours par seconde, la f. e. m. est de 20 580 éléments Daniell (22 000 volts),

Machine de Winter. La vitesse variant entre 1 et 3 tours par seconde, la f. e. m. est constante et égale à 11 610 éléments Daniell (15 500 volts).

L'addition d'une bouteille de Leyde à la machine ne change pas les résultats d'une manière appréciable, mais dans le cas de la machine de Holtz la vitesse a une influence marquée, tandis qu'elle n'en a aucune dans la machine de Winter. Il semble donc que la f. e. m. développée par le frottement de deux corps donnés est une quantité constante, comme lorsque deux corps agissent chimiquement l'un sur l'autre.

D'après des expériences de Kohlrausch, le courant maximum fourni par une machine de Holtz ne peut décomposer par seconde que 0,0035 microgramme (2) d'eau ce qui correspond à une intensité d'environ 40 micro-ampères.

En supposant que la force électromotrice de la machine, lorsqu'elle produit le courant maximum, soit de 30 000 volts, il est facile de calculer la somme d'energie mécanique transformée en énergie électrique par une semblable machine. Il suffit d'appliquer la formule de Joule ;

(1) *Centralbatt,* Bd. V. N° 9, p. 207, 208.

(2) Le microgramme équivaut à un millionième de gramme.



$$W = \frac{EI}{9,81} \text{ kilogrammètres par seconde.}$$

On trouve 1,3 kilogrammètre par seconde.

Pour compléter l'analogie entre les machines dites statiques et les machines dynamiques fondées sur l'induction magnétique, rappelons l'expérience de M. Mascart prouvant que la machine de Holtz est réversible.

Plus récemment, MM. Julius Elster et Hans Geitel ont pu charger avec une machine de Holtz un grand nombre de petits accumulateurs couplés en tension et formés de petites feuilles de plomb découpées et empilées à peu près comme les éléments d'une pile de Zamboni. Les accumulateurs ainsi chargés ont pu illuminer directement un tube de Geissler pendant un certain temps.

Les machines dites statiques et les machines magnéto-électriques sont donc, au même titre, des générateurs mécaniques de *courant* électrique ; ils ne diffèrent que par le mode d'action et par la nature de l'énergie électrique produite.

Explosion des chaudières.

Nos lecteurs n'ont pas oublié la chaleur avec laquelle l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences appuya, il y a quelques mois, l'étude si raisonnée sur les explosions de chaudières, présentée par M. le capitaine de vaisseau Trèves.

A la suite de cette importante communication, les départements de la marine et de la guerre ont décidé une expérimentation générale, tant dans les arsenaux que dans les ateliers, de l'instrument de contrôle préconisé par le savant officier, et la commission supérieure des machines à vapeur instituée au ministère des travaux publics poursuit, sous la direction d'éminents ingénieurs, des recherehes et des expériences en vue de hâter la solution de cette question si importante pour l'industrie.

Nous apprenons aujourd'hui, avec une bien vive satisfaction que la grande voix de M. Dumas a eu autant de retentissement à l'étranger qu'en France. En Italie, le ministre de l'industrie et du commerce, M. Berti, vient de lancer à toutes les chambres de commerce une circulaire « appelant leur sérieuse attention sur les causes d'explosion de chaudières par voie de surchauffe de l'eau, et recommandant l'application des moyens

proposés par M. le capitaine de vaisseau Trèves, pour en conjurer les redoutables effets. » Et nous nous plaisons à espérer que la solution si simple présentée par le commandant Trèves ne tardera pas trop à recevoir ses rationnelles applications partout où fonctionne une machine à vapeur.

Mode avantageux de la préparation du jus de viande crue. — Faire hacher le plus menu possible, 100 à 150 grammes de viande de mouton ; la piler avec une quantité convenable de sucre, dans un mortier de porcelaine ou de verre ; y ajouter deux verres et demi d'eau, puis une petite quantité d'eau de fleur d'oranger ; passer à travers une passoire de cuisine à trous fins, en pressant la viande avec le pilon du mortier.

On obtient ainsi deux verrées de jus, mêlé de petits fragments très divisés de viande. On donne une verrée de jus avant chaque repas.

On doit employer la viande de mouton et non celle de bœuf, parce que cette dernière donne parfois le *ténia*.

On sait que le jus de viande crue, surtout lorsqu'il est associé au régime lacté, est essentiellement analeptique, fortifiant, corroborant, et que les médecins praticiens font bien de l'administrer, au lieu de la viande crue hachée et réduite en boulettes qui, tôt ou tard, dégoûtent le malade et d'ailleurs. agit bien moins efficacement.

D[r] Ch. Brame.

Eau de Cologne antiseptique. — Fairthorne.

Hydrate de chloral	7 grammes.
Quinine	9 g[r] 60 centigr.
Acide phénique pur	1 g[r] 80 centigr.
Essence de lavande	20 gouttes.
Eau de Cologne	240 grammes.

Faites dissoudre. — Le chloral dissimule en partie l'acide phénique, de sorte que l'odeur de cette eau de Cologne modifiée n'est point désagréable. Elle peut être employée comme *spray*, pour parfumer les chambres de malades, et l'auteur la considère comme un antiseptique efficace.

ASTRONOMIE.

Disparition des satellites de Jupiter.

le 15 Octobre 1883.

Le 15 octobre de cette année, les amateurs d'astronomie pourront être témoins d'un phénomène céleste assez rare. Ce jour, entre 4^h 13^m et 4^h 32^m du matin, Jupiter se montrera sans son brillant cortège de satellites. Pendant 19 minutes environ, le disque de la planète se projettera complètement isolé sur le fond du ciel, Jupiter paraîtra privé des quatres lunes que nous sommes habitués à voir briller à ses côtés.

Pour faire ces intéressantes observations, nos lecteurs n'auront pas besoin d'intruments puissants (une simple lunette de trois centimètres d'ouverture montre les satellites de Jupiter), et, ayant leurs montres bien réglées, ils pourront noter les différentes phases du phénomène . Afin de bien se rendre compte de ce qui se présentera alors, nous croyons utile de donner quelques détails sur les mouvements des quatre satellites et sur les différents phénomènes qu'ils peuvent présenter pendant leurs révolutions autour de la planète.

Le mouvement des quatre satellites de Jupiter, comme celui du plus grand nombre des corps célestes, est *direct,* c'est-à-dire d'*Occident* vers l'*Orient.*

Dans une partie de leurs orbites, les satellites se trouvent placés entre la Terre et Jupiter, ils parcourent alors la *partie inférieure* de leurs orbites, et on les voit se mouvoir de gauche à droite par rapport à la planète. Dans la *partie supérieure* de leurs orbites, c'est-à-dire lorsqu'ils se trouvent au-delà de Jupiter par rapport à la Terre, on les voit se diriger de *droite à gauche.* Ces mouvements paraissent se faire en sens contraire dans une lunette qui renverse les objets ; ainsi, dans une lunette astronomique on voit les satellites se diriger d'Orient en Occident (l'Orient est à droite, l'Occident est à gauche dans une lunette qui renverse), ces satellites parcourent la partie inférieure de leur orbite, quand au contraire on les voit se mouvoir d'Occident vers l'Orient, ils en décrivent alors la partie supérieure.

Examinons maintenant, que nous connaissons les mouve-

ments des satellites, les phénomènes qu'ils peuvent présenter pendant le parcours de leurs orbites, c'est-à-dire leurs éclipses, leurs occultations, leurs passages, ainsi que les passages de leurs ombres sur le disque de la planète.

Jupiter étant un corps opaque, projette derrière son globe, à l'opposite du Soleil, un cône d'ombre très allongé, dont l'axe est la ligne qui joint les centres de ces deux astres, et dont les limites géométriques sont déterminées par les rayons lumineux émanés des bords du Soleil et rasant ceux de la planète. Les satellites, n'étant pas lumineux par eux-mêmes, ne brillant que de la lumière du Soleil réfléchie, doivent disparaître lorsque cette lumière ne les atteint plus ou qu'ils ont pénétré dans le cône d'ombre. C'est quand un satellite entre dans ce cône d'ombre qu'a lieu son *immersion* ; l'*émersion* arrive lorsqu'il en sort : dans le premier cas, la lumière de ce petit astre cesse, et l'éclipse commence ; dans le deuxième, elle finit, et le satellite redevient visible.

Mais les satellites peuvent encore échapper momentanément à notre vue d'une autre façon que par les éclipses ; c'est ce qui arrive quand ils sont *occultés*, c'est-à-dire quand ils passent derrière la planète, celle-ci formant alors écran entre l'observateur et les satellites.

Il peut aussi se faire que le satellite passe dans le cône d'ombre pendant une partie de son occultation, il sera alors occulté et éclipsé en même temps. Ainsi on pourra voir disparaître un satellite derrière le corps de la planète, ne pas être témoin de sa réapparition, mais bien assister à sa sortie du cône d'ombre en dehors du disque de la planète, ou bien noter l'immersion d'une éclipse d'un satellite, ne pas voir son émersion, par suite de ce qu'elle se produit derrière la planète, et assister ensuite à sa réapparition au bord du disque de Jupiter. Dans d'autres circonstances, on pourra voir le satellite s'occulter, réapparaître quelques instants au bord du disque, pour disparaître de nouveau dans le cône d'ombre, dont il émergera quelques heures après. Ces mêmes phénomènes peuvent ainsi s'observer en ordre *inverse*, c'est-à-dire d'abord assister à une éclipse et ensuite à une occultation.

Maintenant que nous connaissons les différents phénomènes que peuvent présenter les lunes de Jupiter, et les circonstances dans lesquelles ils se produisent, revenons à ceux qui se présenteront dans les premières heures du 15 octobre prochain.

Voici en temps moyen de Bruxelles l'ordre de ces phénomènes. (L'heure de Paris retarde de 4 min. sur celle de Bruxelles.)

Le 14 octobre, à $10^h 52^m$ du soir, Jupiter se lève.
* à $11^h\ 2^m$ » l'ombre du satellite III s'engage sur le disque ;

Le 15 octobre, à $0^h 5^m$ du matin, l'ombre du satellite II s'engage sur le disque ;
à 0^h 18 » le satellite IV s'engage sur le disque ;
à $0^h 59^m 5^s$ » le satellite I entre dans l'ombre ;
à $2^h 32^m$ » l'ombre du satellite III quitte le disque ;
à $2^h 50^m$ » le satellite II s'engage sur le disque ;
à $3^h\ 7^m$ » l'ombre du satellite II quitte le disque ;
à $4^h 13^m$ » le satellite III s'engage sur le disque ;

De $4^h 13^m$ à $4^h 32^m$ du matin, pendant 19^m environ, *les quatre satellites seront invisibles*. Le satellite I sera alors occulté, et les satellites II, III, et IV se trouveront sur la planète ; les ombres des satellites auront quitté le disque.

A $4^h 32^m$ dn matin, le satellite I sort de dessous le disque, derrière lequel s'est effectué son immersion de l'ombre.
à $4^h 32^m$ » le satellite IV quitte le disque ;
à $5^h 43^m$ » le satellite II quitte le disque ;
*à $7^h 44^m$ » le satellite III quitte le disque.

La disparition simultanée des quatre satellites est assez rare. Galilée fut déjà témoin de ce spectacle. Le 15 mars 1611, vers 9^h du soir, les différents satellites s'étaient progressivement rapprochés du disque et ne s'en distinguaient plus. Molyneux aperçut Jupiter sans satellites le 12 novembre 1681. Le 23 mai 1802, W. Herschel fit une observation analogue. Ce phénomène a été remarqué le 15 avril 1826 par Wallis, le 27 septembre 1843 par Greisbach. On l'observa la dernière fois en différents endroits, le 21 août 1867. Le satellite II se trouvait alors éclipsé et les trois autres se projetaient sur la planète.

***Ce phénomène sera difficile à observer, Jupiter étant très près de l'horizon.**

Nous recommanderons à ceux de nos lecteurs qui se proposeront d'observer les phénomènes du 15 octobre, et dont nous recevrons les observations avec le plus grand intérêt, d'indiquer :

1° La dimension et la distance focale de l'objectif, ainsi que le grossissement de la lunette employée ;

2° De noter les instants auxquels se présenteront les phénomènes :

3° De tracer par rapport aux bandes les trajets des ombres et des satellites :

4° De comparer attentivement l'intensité lumineuse des satellites ;

5° De noter les instants auxquels les satellites projetés sur la planète deviendront invisibles ou s'obscurciront, en indiquant en même temps l'endroit du disque où ces phénomènes se produisent ;

6° De comparer la couleur et l'intensité des ombres des satellites entre elles.

L. NIESTEN *(Ciel et Terre)*.

ACOUSTIQUE.

SUPPORT UNIVERSEL OU ÉLECTRO-DIAPASON PERMETTANT D'INSCRIRE ET MONTRER EN PROJECTION LES MOUVEMENTS VIBRATOIRES,

Par Albert DUBOSCQ.

La partie de la physique qui s'occupe des sons, est un peu délaissée de nos jours, sa rivale, l'Electricité occupe les esprits de tous les chercheurs. Toutefois, l'association de l'Electricité à l'Acoustique ouvre des aperçus nouveaux et a donné naissance à des appareils d'étude très perfectionnés : témoin ceux que M. Albert Duboscq décrit ci-dessous et qu'il construit avec le fini qu'il sait donner à tout ce qui sort de ses ateliers.



Support universel. — Ce support permet de disposer les diapasons de manière à répéter un grand nombre d'expériences avec le même appareil.

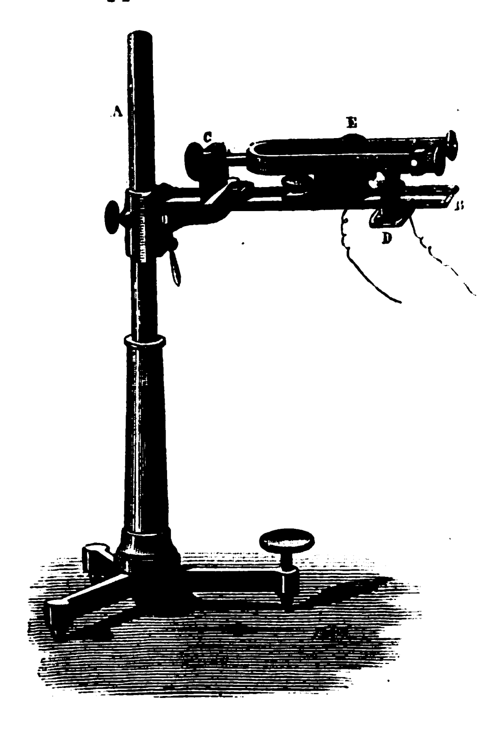


Fig. 1.

Il se compose d'une tige cylindrique verticale, A (fig. 1), le long de laquelle se déplace une douille munie d'une sorte de cornière fixée à la coulisse horizontale B, sur laquelle glisse le diapason.

La cornière peut tourner autour d'un axe horizontal O, et se fixer au moyen d'une pince de serrage.

Le diapason se place sur un support C, glissant sur la coulisse. Cette disposition permet donc de fixer le diapason à une hauteur variable et dans un azimut quelconque, d'approcher ou d'éloigner ses extrémités d'un point déterminé et de placer le sens des vibrations dans un plan vertical, horizontal ou oblique.

Les vibrations du diapason sont entretenues électriquement

par un système analogue à celui employé par M. Mercadier, et décrit dans le *Journal de Physique*, t. II, p. 350.

A cet effet, un électro-aimant E, et un interrupteur D, glissent le long de la coulisse, le premier intérieurement et le second extérieurement aux branches du diapason (Fig. II).

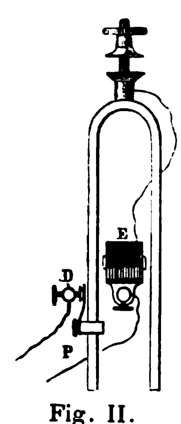


Fig. II.

Un style en fil d'argent, attaché à une petite pince P, s'adapte sur l'uue des branches en regard de l'interrupteur. Le courant entre par l'électro-aimant, passe du diapason par le style et retourne à la pile.

On place sur les branches du diapason des pinces ou curseurs portant des glaces noircies, des styles inscripteurs, des miroirs, contre-poids, etc., servant à l'inscription de deux mouvements vibratoires parallèles ou rectangulaires, intervalle déterminé, battements, etc., à l'inscription et à la projection jection des figures de Lissajous, ainsi que des mouvements vibratoires des cordes.

Cet appareil peut servir de chronoscope et de comparateur optique. Deux supports identiques à celui qui vient d'être décrit, forment l'ensemble de l'appareil , à l'aide duquel on peut répéter les expériences suivantes :

1. Inscription des intervalles (Fig. III). — Pour inscrire l'intervalle des sons donnés par deux diapasons , on en place un sur chaque support, et on les munit chacun d'un style inscripteur équilibré par des curseurs contre-poids. On fait vibrer électriquement les diapasons, que l'on place l'un vis-à-vis de l'autre, leurs axes parrallèles ; les styles sont côte à côte et tournés dans le même sens.

Sur notre appareil à projection horizontale (fig. III) on place une planchette à rainure , dans laquelle on glisse une glace noircie, divisée à l'avance en traits parallèles équidistants. Les diapasons étant en vibration , on fait glisser la glace , sur laquelle les deux styles tracent les courbes représentant les mouvements vibratoires des diapasons.

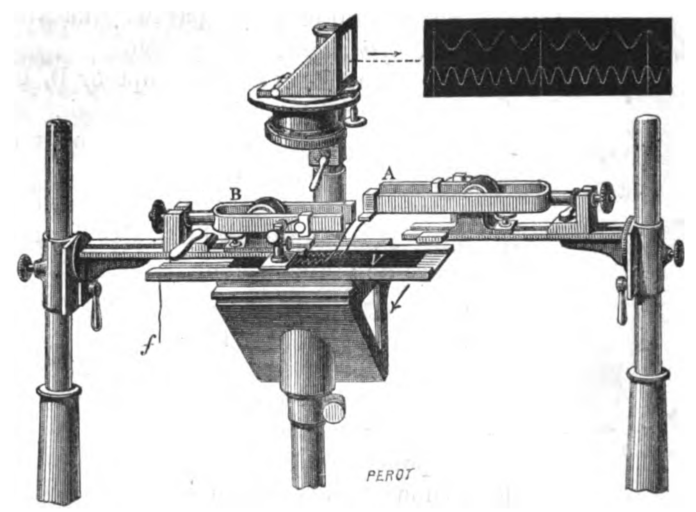


Fig. III.

En comptant sur chaque courbe le nombre de vibrations comprises entre deux mêmes traits parallèles, on peut déterminer l'intervalle des sons donnés par les diapasons.

2. Inscription en projection de deux mouvements vibratoires, parallèles, battements (Fig. IV).

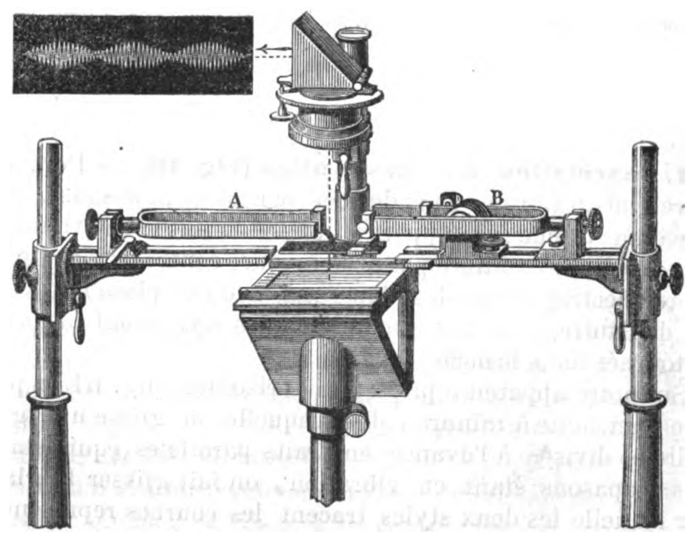


Fig. IV.

Sur l'un des supports on place le diapason B (fig. IV); à l'une de ses branches on fixe, à l'aide d'un curseur spécial marqué B_1, une glace noircie que l'on dispose au-dessus de l'appareil à projection, très près de la lentille condenseur, pour obtenir le plus grand champ éclairé possible.

Sur la seconde branche, on équilibre à l'aide d'un contre-poids, marqué B_2.

Sur le second support, dont le pied est formé par un chariot mobile (fig. V), on place le diapason A, portant à l'une de ses extrémités un curseur à style inscripteur marqué E_1, équilibré sur l'autre branche par un contre-poids D, ou par le second style inscripteur marqué E_2

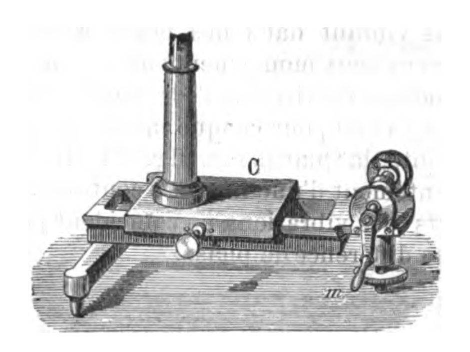


Fig. V.

Sur le même diapason on place aussi les curseurs à poids A_1, A_2, servant à accorder les diapasons. On fait alors glisser la coulisse C, de manière que le style du diapason A trace en même temps sur la glace noircie, portée par le diapason B, la combinaison de ces mouvements vibratoires.

On régle la position des curseurs de façon à obtenir l'unisson ; on voit alors une sinusoïde régulière se projeter sur l'écran, en même temps qu'elle se trace sur la lame de verre. S'il existe une petite différence entre les deux diapasons, on obtient alors des battements ; la courbe présente des nœuds et des ventres comme l'indique la figure IV.

Si l'on place les deux diapasons perpendiculaires l'un à l'autre, mais vibrant dans un même plan horizontal, on peut également inscrire et projeter la combinaison de deux mouvements vibratoires et rectangulaires.

Figures optiques de Lissajous. — La collection se compose de quatre diapasons, à l'aide desquels on peut obtenir les intervalles suivants : Unisson, Octave, Quinte. Quarte. Ces expériences sont aujourd'hui classiques. Nous rappellerons en quelques mots la méthode indiquée par Lissajous lui-même pour les projeter.

On fait vibrer deux diapasons, l'un dans un plan vertical, l'autre dans un plan horizontal.

Tous deux sont munis de petits miroirs aux extrémités de leurs branches. L'un d'eux reçoit sur son miroir des rayons émanés d'un point lumineux et les renvoie sur le miroir de l'autre diapason, qui les réfléchit à son tour sur un écran. Les deux diapasons vibrant dans des plans rectangulaires, la combinaison de ces deux mouvements amène la seconde image du point lumineux à décrire sur l'écran une courbe très belle et d'une forme spéciale pour chaque intervalle, soit l'Unisson, l'Octave, la Quinte, la Quarte, etc. (fig. VI). D'ailleurs, chaque courbe varie lentement d'une manière continue, parce que les commencements des vibrations ne coïncident pas, il y a toujours une petite différence de phase.

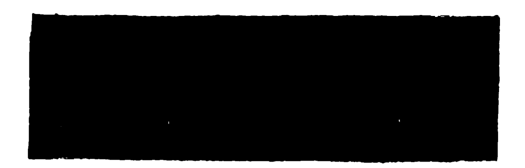


Fig. VI.

Pour écrire ces figures en projection et en conserver la trace, on commence par munir les deux diapasons, l'un de styles inscripteurs E_1 . E_2, le premier servant à équilibrer le second, et l'autre d'une glace noircie placée perpendiculairement aux branches du diapason à l'aide d'un support C_1, et équilibré par le contre-poids C_2. Puis on règle optiquement par la méthode indiquée ci-dessus la figure qu'on veut inscrire : pour cela, les deux diapasons, sont placés l'un vis-à-vis de l'autre, l'un horizontal et l'autre de champ ; on a soin de charger celui qui porte le style inscripteur avec des masses convenables A_1, A , servant à accorder et amener la figure correspondante dans

une phase déterminée. Cela fait, l'expérience étant parfaitement réglée, on amène les deux diapasons de manière que leurs axes soient perpendiculaires entre eux ; leurs vibrations s'exécutent alors horizontalement, mais toujours dans deux directions rectangulaires (fig. VII), comme l'exige cette expérience.

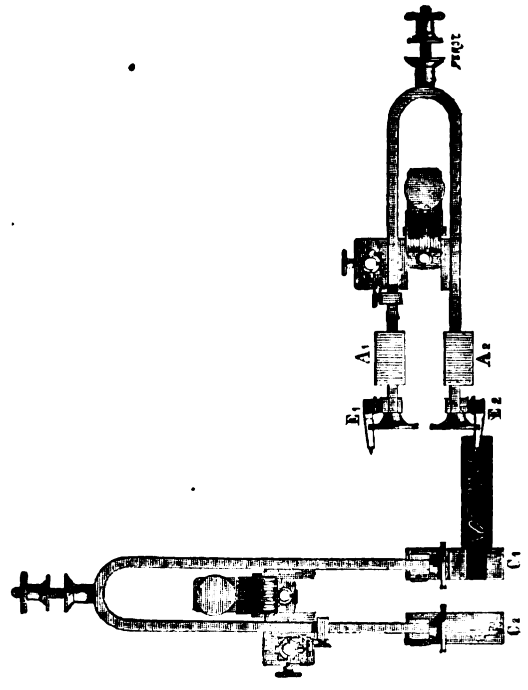


Fig. VII.

La glace noircie doit être le plus près possible de la lentille condenseur de l'appareil à projection, et à une faible distance du style inscripteur qui est un peu au-dessus d'elle.

Quand les deux diapasons sont en vibration, à l'aide de la manivelle *m* de l'excentrique (fig. V) on abaisse le charriot qui porte le diapason à style inscripteur, de façon que celui-ci s'appuie légèrement sur la plaque noircie ; on voit alors la figure se tracer d'elle-même. Aussitôt qu'elle est formée, il faut avoir soin de relever le diapason, en tournant la manivelle *m*, qui ne doit jamais faire plus d'un tour. Cette manœuvre doit être faite très rapidement, sans quoi, à cause du changement de phase, on n'obtiendrait qu'un dessin confus. Ce procédé peut

donc être considéré à juste titre comme le complément de la méthode optique de Lissajous, car ici ce sont les diapasons eux-mêmes, c'est-à-dire les corps producteurs du son qui tracent les courbes formées par la composition des deux mouvements vibratoires. Le tracé n'est donc que la traduction, par un procédé extrêmement simple, de l'impression que l'oreille a perçue, et rien n'est plus facile alors que de lire l'intervalle entre deux notes que l'on vient d'entendre.

Expérience de Melde en projection (Fig. VIII). — Sur un diapason, on attache à l'aide d'une pince spéciale *p*, un fil *f*, dont l'autre extrémité s'enroule sur un treuil *t* fixé à l'aide d'une pince sur l'appareil à projection.

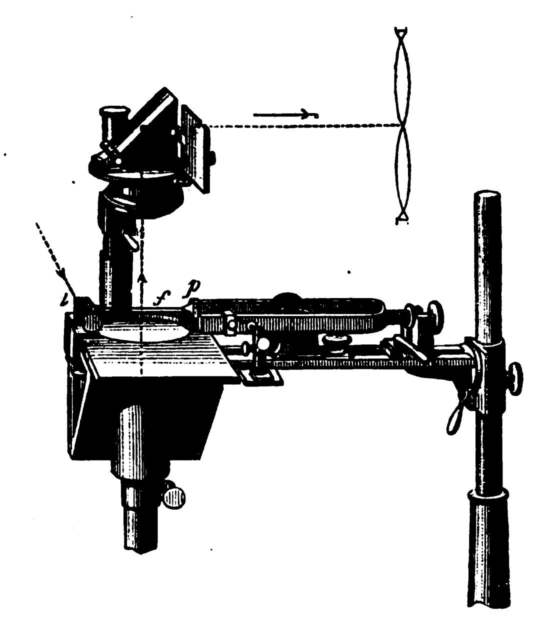


Fig. VIII.

fil passe précisément au-dessus de la lentille condenseur, et si l'on fait vibrer le diapason, le fil vibre en même temps ; on le voit se projeter sur l'écran avec les ventres et les nœuds qu'il forme dans son mouvement vibratoire. Le condenseur de notre appareil à projections a une forme rectangulaire, ce qui permet de projeter une grande longueur du fil.

Comparateur optique de Lissajous (Fig. IX). — L'appareil peut aussi servir aux recherches ; on peut le disposer de façon à en faire un véritable comparateur optique. A cet effet, le diapason-étalon est entretenu électriquement, et porte un curseur muni d'une lentille. Un système oculaire est placé en avant sur un pied séparé. Il suffit de prendre un microscope ordinaire d'observation dont on a enlevé les objectifs.

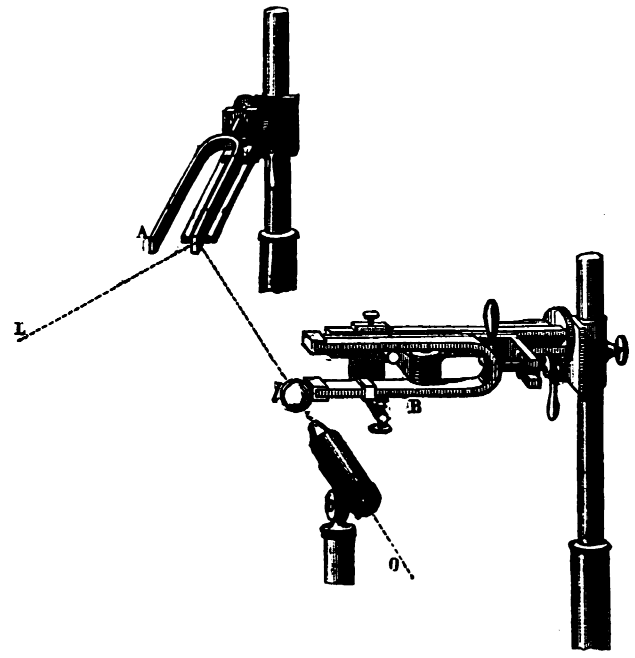


Fig. IX.

Cet ensemble forme un véritable microscope à l'aide duquel on vise un point fortement éclairé par une lampe quelconque sur le diapason à mesurer. Ce dernier est placé sur le second support et vibre dans un plan perpendiculaire à celui du diapason-étalon. On le fait vibrer, soit à l'archet, soit électriquement ; dans ce dernier cas, on fixe à l'interrupteur un fil de platine touchant sur le diapason lui-même, pour produire les interruptions, afin de le dégager de toute espèce de curseurs et masses.

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE

PHÉNOMÈNES NERVEUX, INTELLECTUELS ET MORAUX ; LEUR TRANSMISSION PAR CONTAGION.

Analyse et conclusion de l'ouvrage de M. RAMBOSSON *sur ce sujet. (suite)* (1).

Considérons maintenant comment un mouvement expressif se propage d'un cerveau à un autre, et la loi de sa transmission.

Le cerveau est, par rapport aux opérations de l'âme, *tantôt cause*, *tantôt effet.*

Il est cause quand un mouvement venant de l'extérieur lui est communiqué. — Ce n'est que lorsque le mouvement a franchi les nerfs pour devenir cérébral, que l'âme sent et perçoit.

Il est effet, lorsque l'âme agit ou réagit ; lorsqu'elle pense, qu'elle aime, qu'elle veut, en un mot, qu'elle agit d'une manière quelconque. — Alors elle produit un mouvement cérébral qui rayonne à l'extérieur et qui révèle ce qui se passe en elle, en se manifestant soit sur la physionomie, soit dans l'air, l'attitude, le geste, la voix, etc.

Il est important de constater que ces mouvements expressifs sont en relation constante avec le mouvement cérébral, c'est-à-dire que si le mouvement cérébral est modifié ou interrompu, ces mouvements expressifs sont également modifiés ou interrompus, puisqu'ils dépendent de lui, qu'ils n'en sont que la continuation.

Mais ces mouvements expressifs ne s'éteignent pas dans les organes et sur la physionomie, ils se continuent en se communiquant aux ondes lumineuses et aux ondes sonores, en un mot au milieu ambiant, et se propagent ainsi, *sans se dénaturer*, jusqu'aux nerfs optiques et acoustiques des spectateurs et des auditeurs.

Si le mouvement cérébral change, se modifie, le mouvement des organes change, se modifie également et simultanément, et de même celui des ondes lumineuses et sonores auxquelles

(1) Voir Cosmos T. VI. p. 88 et 202.

il se communique. Il n'y a là, en effet, qu'un seul et même mouvement, qui part du cerveau et qui se communique à des milieux divers sans se dénaturer.

Ce mouvement expressif cesse-t-il en arrivant aux nerfs optiques et acoustiques des personnes qu'il atteint? — Non, pas le moins du monde : il se transmet à ces nerfs et par eux aux cerveaux de ces personnes, et cela *sans se dénaturer*. — Nous en avons une preuve évidente, car, remarquons-le, lorsqu'il atteint le cerveau des spectateurs et des auditeurs, non-seulement il révèle à tous les pensées, les sentiments, les volitions de la personne dans le cerveau de laquelle il a pris naissance, mais il tend chez tous à faire reproduire les mêmes actes. — C'est donc bien un mouvement cérébral identique, puisqu'à un même mouvement cérébral ne peut correspondre qu'un phénomène semblable.

Il n'y a donc là qu'un seul et même mouvement expressif, qui s'est élancé d'un cerveau et qui, par l'intermédiaire des milieux ambiants, s'est communiqué à tous les cerveaux qu'il a pu atteindre, et cela sans se dénaturer. — Il produit des phénomènes divers dans des milieux divers, et en repassant dans un même milieu ou dans un milieu analogue, il tend à reproduire les mêmes phénomènes ou des phénomènes analogues.

Si l'on ne connaissait pas là l'identité d'un même mouvement aux allures diverses, suivant la diversité des milieux auxquels il se transmet, il faudrait renoncer à connaître les relations constantes qui existent, et que tous admettent, entre les causes et les effets et réciproquement entre les effets et les causes. C'est-à-dire que tout raisonnement et toute science deviendraient désormais impossibles. Aucune loi ne peut être démontrée d'une manière plus décisive que celle qui nous occupe ; il n'y a pas un fait qui la contredise et elle explique tous les faits qui sont sous sa dépendance.

Il y a un point qui nous préoccupe vivement, et sur lequel nous tenons à ne laisser aucune ombre, c'est le rapport qui se trouve entre les ondes lumineuses et les ondes sonores, comme expression d'un même phénomène.

Les phénomènes que nous étudions peuvent se propager *par la vue* et *par l'ouie, agissant simultanément*, ou *par la vue seulement*, et *par l'ouïe seulement*. — On le démontre par une

observation directe des faits, en suivant les mouvements lumineux et sonores dans toutes leurs allures.

Mais, malgré cela, nous pouvons en avoir une preuve d'un autre genre et aussi décisive. Pour çela, M. Rambosson a fait une enquête des plus minutieuses sur les sourds-muets et sur les aveugles; les résultats auxquels il est arrivé ont complètement confirmé ceux qu'il avait obtenus par la première méthode.

Il y a des phénomènes, parmi ceux qui nous occupent, qui se manifestent tout à la fois à la vue et à l'ouïe; par exemple le rire, le bâillement, etc., lorsqu'ils se font avec bruit.

Et bien, chez les aveugles, le bruit naturel, expression spontanée de ces phénomènes, suffit pour les faire naître, les rendre contagieux; et chez le sourd-muet, qui ne peut entendre ce bruit, l'expression naturelle de la physionomie sur laquelle ces phénomènes se manifestent, suffit également à les rendre contagieux. Nous avons donc une double preuve qui nous démontre que les ondes lumineuses et les ondes sonores, produites par un même mouvement cérébral, sont synonymes, et qu'elles concourent à un même résultat.

Nous nous sommes ainsi mis en possession d'une grande loi, tout à la fois physiologique et psychologique, qui nous fait voir *comment un mouvement cérébral, avec tous les phénomènes qui sont sous sa dépendance, peut se propager d'un cerveau à un autre, sans se dénaturer,* par les intermédiaires indiqués ou le milieu ambiant.

Dès lors, le principe de la contagion nerveuse, intellectuelle et morale, c'est-à-dire de tous les faits qui ont un mouvement cérébral pour cause et pour point de départ, se révèle à nous, nous est connu.

Si l'on résume très scrupuleusement les divers travaux exécutés sur ce sujet, les diverses opinions émises; puis si l'on fait l'application de cette loi aux faits les plus importants, tous sans exception, viennent se ranger imperturbablement sous cette loi.

Ainsi s'explique la contagion des phénomènes nerveux, intellectuels et moraux, depuis les plus simples jusqu'aux plus compliqués: du rire, du baillement, de l'épilepsie, des tics divers, de la danse de Saint-Guy, de l'aboiement, de la contracture, des syncopes convulsives, de la suggestion, des mo-

nomanies religieuses, incendiaires, homicides, suicides, etc., de la fascination, de la terreur panique, des affections mentales, depuis le simple égarement du sens commun jusqu'à la folie la plus caractérisée ; la communication des mouvements instinctifs, les modifications de l'instinct et des penchants, les airs de famille, l'influence de la mère sur l'enfant ; l'influence de l'exemple bon ou mauvais, et tous les faits d'entraînement et d'imitation instinctive aussi bien chez l'homme que chez l'animal (1).

(A suivre.)

CHIMIE INDUSTRIELLE

ÉTUDE SUR LE NOUVEAU PROCÉDÉ DE DISTILLATION DES GRAINS DE M. BILLET,

Distillateur à Marly, près Valenciennes (Nord)

Communication faite à la Société Industrielle du Nord de la France et à la Société des agriculteurs du Nord par M. A. LABUREAU, *directeur de la Station Agronomique du Nord, Officier d'Académie.*

Tout le monde sait quelle place importante la sucrerie et la distillerie occupent parmi nos industries du Nord et quel élément de vitalité, de prospérité elles apportent à notre agriculture. Il me paraît donc du devoir des Sociétés industrielles

(1) M. Rambosson voudra-t-il nous permettre une observation sur ce dernier paragraphe ? Nous admettons bien que dans beaucoup de cas, les phénomènes nerveux qui se passent dans un individu et se manifestent extérieurement, soient reproduits dans d'autres individus, comme par une espèce de contagion nerveuse, avec quelque chose d'automatique et de mécanique qui indique que le libre arbitre ou la volonté n'est pas toujours présente. Toutefois nous croyons qu'il ne faut pas pousser trop loin cette doctrine. Nous savons bien que M. Rambosson entend réserver la liberté et la volonté de l'homme, mais nous aurions aimé que dans le paragraphe où il résume l'influence mécanique et involontaire de l'homme sur l'homme, il indiquât nettement la limite où finit cette action automatique et où commence l'action de l'âme intelligente et libre.

H. V.

de signaler, de faire connaître par tous les moyens de publicité dont elles disposent, les progrès intéressants réalisés dans ces industries. — C'est à ce titre que je viens décrire les procédés employés par M. F. Billet, distillateur à Marly près Valenciennes, que j'ai vus fonctionner récemment dans son usine.

Il existe dans notre région du Nord un grand nombre de distillateurs qui travaillent continuellement : — Après avoir distillé la betterave, durant les 4 mois d'hiver où l'on travaille ces racines, ils changent leur fabrication, et commencent à distiller soit les mélasses provenant des fabriques de sucre, soit les maïs et grains divers, pour les transformer en alcool. M. F. Billet distille principalement les grains et en particulier le maïs, l'orge et le seigle, parfois aussi le riz.

Pour transformer ces matières en alcool, il faut commencer par changer en glucose, c'est-à-dire en sucre fermentescible tout l'amidon qu'elles renferment. On emploie pour cela deux procédés : l'un par le malt, c'est-à-dire par l'orge germée, que l'on met en contact avec les grains dans des conditions spéciales de température et d'humidité ; le second consiste dans l'action exercée par les acides énergiques, tels que l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique, sur la matière amylacée. L'amidon ou la fécule exposés durant quelque temps, à une température élevée, à l'action de ces acides même très étendus d'eau, se transforment en dextrine, puis en glucose : c'est ce que l'on appelle la saccharification par les acides. Mais toutes les autres matières contenues dans le grain, la cellulose, les substances protéiques, albumine, caséine et fibrine végétale, les corps gras, l'huile et les résines renfermées dans les grains ne sont pas dissoutes par l'action de l'acide. Elles restent en suspension dans le liquide, qui contient le glucose, c'est-à-dire dans le *moût*, et on les retrouve encore dans le liquide fermenté que l'on nomme *vin*.

Pendant la fermentation et la distillation, quelques-unes de ces substances s'altèrent et communiquent à l'alcool une saveur, un goût particulier désagréable, que les distillateurs cherchent à éviter, pour produire des alcools neutres et de bon goût, ayant par conséquent une valeur beaucoup plus grande.

M. Billet s'est dit que, s'il séparait toutes ces matières diverses insolubles, avant de mettre le moût en fermentation, au moyen d'une filtration préalable, il supprimerait par là

même la plus grande, *la principale cause de la production du mauvais goût, c'est-à-dire des huiles essentielles et alcools différents de l'alcool éthylique.* L'expérience a confirmé pleinement ses prévisions. — Voici donc l'économie des procédés qu'il emploie :

Les grains passés au broyeur et réduits en farine grossière sont introduits dans des chaudières métalliques autoclaves, avec 5 kil. d'acide chlorhydique et 1 hectolitre et demi d'eau pour 100 kil. de grains. On chauffe ensuite la masse et on porte à la pression de 4 atmosphères durant 25 minutes. Tout l'amidon est alors transformé en dextrine. On produit ensuite le glucose en laissant la saccharification s'achever dans des cuves en bois dont la dimension varie suivant l'importance du travail.

On neutralise alors en partie l'excès d'acide chlorhydique employé, au moyen de la chaux vive ou de carbonate de chaux en poudre, de manière à ne laisser dans le moût, ramené par addition d'eau à la densité de 1040, qui convient à la mise en fermentation, que. 0 gr 75 centigrammes d'acide chlorhydrique par litre.

Il paraît d'après l'expérience acquise par M. BILLET, que ce dosage d'acide a une grande importance ; il est non seulement plus favorable à la fermentation spéciale qu'il produit, mais encore il rend d'une extrême facilité la séparation, au moyen de filtres-presses, des matières grasses, azotées, cellulosiques, etc., tenues en suspension dans le moût. Cette séparation se fait mal lorsque l'on emploie des liquides trop acides ; et si l'on neutralise trop complètement, on obtient un moût clair, il est vrai, mais trop dépouillé des matières azotées utiles à la production de la levûre. Il faut donc surveiller avec soin la neutralisation et l'arrêter au point précis où le moût renferme 0,75 centigrammes d'acide par litre, ce que l'ouvrier chargé de ce service peut au bout de très peu de temps reconnaître lui-même facilement.

Lorsque le moût est ainsi neutralisé, on le projette sous pression dans des filtres-presses : la séparation du liquide clair, renfermant le glucose et les matières propres à la formation de la levûre, se fait bientôt. — On obtient ainsi des tourteaux très humides et qui renferment encore une certaine quantité de principes sucrés, utilisables. On les malaxe dans l'eau et on les presse de nouveau. On ajoute le liquide clair

obtenu dans cette 2me pression au moût provenant de la première filtration.

On peut faire subir à ces tourteaux deux ou trois traitements analogues et les débarrasser ainsi non seulement de toutes les matières utiles qu'ils renfermaient primitivement, mais de toute trace d'acidité ou de sels de chaux solubles, qui pourraient altérer leur pureté et les rendre moins sains pour les animaux.

Les tourteaux ainsi obtenus, sont riches en azote et en matières grasses. Ils sont purs, possèdent un goût assez agréable, conviennent parfaitement à l'alimentation du bétail. On en extrait en outre, par une pression énergique une huile siccative, analogue à l'huile de lin, que le commerce achète au même prix que celle-ci et qui est beaucoup plus blanche et beaucoup plus pure que l'huile extraite des résidus solides des vinasses par les procédés habituels.

Mise en fermentation. — Le moût clair provenant des filtres-presses, amené à la densité de 1040 et à la température de 20° à 25° environ, est envoyé dans des cuves en bois et additionné de levûre d'excellente qualité. La fermentation s'établit rapidement et marche régulièrement sans effervescence tumultueuse, conditions utiles pour obtenir le maximum de rendement en levûre. Celle-ci monte au-dessus du liquide et forme un chapeau compact qu'on enlève lorsqu'il a atteint une certaine épaisseur ; on récolte à plusieurs reprises cette levûre à mesure de sa formation. On réunit toutes ces levûres, on les lave et on les presse pour leur donner la forme commerciale.

On obtient ainsi régulièrement de 7 à 8 kil. de levûre humide pressée par 100 kil. de maïs employé. Cette levûre d'une extrême activité et excellente pour la panification, ainsi que nous avons pu l'apprécier par divers essais comparatifs faits au moyen d'un nouvel instrument inventé par M. Billet, auquel il a donné le nom de Levûro-Dynamomètre (1), instrument que j'aurai l'occasion de soumettre plus tard à la Société Industrielle. On trouve en outre au fond des cuves, lorsque la fermentation est terminée, une certaine quantité de levûre moins pure que l'on utilise pour la fermentation des mélasses.

Quant à la distillation du liquide ainsi fermenté, elle se fait d'une manière aussi régulière que possible. Les vins bien clairs, bien limpides, débarrassés de tous les corps solides susceptibles de

(1) Le Cosmos a donné une description de cet appareil, T. IV p. 161.

s'attacher aux parois des alambics cèdent facilement leur alcool : celui-ci a un goût excellent et peut être vendu facilement avec une prime assez forte sur les alcools de betteraves, de mélasses, ou même de grains préparés par les procédés ordinaires.

Les vinasses complètement épuisées peuvent être lâchées soit dans les cours d'eau voisins, soit dans les puits perdus. Elles ne renferment plus de ces matières azotées et grasses dont la décomposition putride produit ces émanations pestilentielles que l'on observe souvent dans le voisinage des distilleries. Elles ne renferment plus de substances nuisibles.

Voici donc, en résumé, les avantages de la nouvelle méthode de distillation des grains inventée par M. F. Billet.

1° Une fermentation plus complète et meilleure que par le travail ordinaire, à moût trouble, et par suite un rendement plus élevé lorsque l'on se contente de travailler à moût clair, sans extraction de levûre.

2° Par le travail à moût clair avec extraction de levûre, on obtient un rendement en alcool de 33 litres à 90° par 100 kil. de maïs, tandis que le rendement ordinaire par la saccharification acide et sans extraction de levûre est de 32 à 31 litres environ.

3° On retire en outre par 100 kil. de maïs un minimum de 7 kil. de levûre d'excellente qualité. Cette production est toujours régulière et elle est toujours obtenue avec infiniment moins de frais que lorsqu'on travaille les grains par le malt.

4° On obtient encore une importante quantité de tourteaux propres à la nourriture du bétail (environ 5 °/₀ du poids du grain à l'état sec.) Ces tourteaux produisent une huile de belle qualité.

5° *La supériorité du goût des alcools qui permet de les vendre à un prix plus élevé que les cours de ces produits.*

6° Enfin le bénéfice pécuniaire qui résulte de l'emploi des procédés de M. Billet, bénéfice résultant des avantages que nous venons d'énumérer et qui peut s'établir comme suit :

En admettant comme base le prix actuel de 16 fr. par 100 kil. de maïs, le prix de 50 fr. pour l'hectolitre d'alcool, (prix assez bas, pratiqué en ce moment, et inférieur de 10 fr. aux cours normaux de ce produit) et le maximum de rendement obtenu par l'application des procédés ordinaires, par la fermentation à moût trouble, on obtient :

33 litres d'alcool, à 50 fr. l'hect.	16.50
Tourteaux et huile	2.50
Total	19.00
à déduire frais de fabrication	5.00
Reste produit en argent de 100 kil. de maïs	14.00

C'est-à-dire une perte de 2 fr. par 100 kil. de maïs traité.

Par les procédés de M. Billet, voici ce qu'on obtient :

33 litres d'alcool, à 50 fr.	16.50
15 kil. tourteaux et huile	2.50
7 kil. levûre (au prix minimum de 0 fr. 75)	5.25
Totaux	24.25
A déduire frais de fabrication	5.50
Reste rendement en argent par 100 kil. de maïs	18.75

Soit un bénéfice de 18, 75. — 16 = 2 fr. 75 par chaque 100 kil. de maïs mis en œuvre.

On voit donc par l'examen de ces chiffres, qui sont plutôt en dessous qu'au-dessus de la vérité, que là où le distillateur perd de l'argent avec les cours actuels de l'alcool et du maïs, lorsqu'il distille ce grain par les procédés ordinaires, il lui est possible d'en gagner en employant l'amélioration introduite par M. Billet dans cette industrie, c'est-à-dire la fermentation à moût clair avec production de levûre pressée et de résidus comestibles. Tous les résultats annoncés, dans cette étude peuvent être contrôlés par ceux des membres de la Société industrielle qui le désirent dans l'usine de M. Billet, que cet industriel met à leur disposition.

Son procédé est la solution du problème de la distillation des grains par les acides avec production de levûre et de drèches comestibles, produits qui ne pouvaient être obtenus jusqu'ici que par le malt. De plus au point de vue de la salubrité publique, il est d'une efficacité radicale, puisqu'il supprime toutes les matières putrescibles qui se trouvent dans les vinasses de grains.

Je termine cette étude en rappelant à nos collègues que je leur ai présenté en 1881 une étude analogue à celle-ci sur l'utilisation des résidus de la distillation du maïs, que la Société industrielle a récompensé les inventeurs par une médaille d'or sur ma proposition.

A. Ladureau.
Ex-président du comité de chimie.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

LES VOLCANS DES ILES SANDWICH (suite) (1)

par M. l'abbé J. BUND.

De graves objections ont été soulevées contre la théorie du feu central et l'explication de l'activité volcanique par voie plutonniene. Buffon, sans nier l'existence du feu central, ne peut pas s'imaginer que les feux des volcans puissent venir d'une grande profondeur. Les raisons qu'en donne le savant naturaliste peuvent se réduire à trois principales. D'abord « l'air est absolument nécessaire à leur embrasement, au moins pour l'entretenir. Ensuite il faudrait une force immense pour pousser des pierres et des minéraux à une grande hauteur, et l'action du feu, se faisant en tous sens, ne pourrait pas s'exercer en haut avec une force capable de lancer de grosses pierres à une demi-lieue de hauteur, sans réagir avec la même force en bas et sur les côtés, parce que les matières qui les composent ne sont pas plus dures que celles qui sont lancées. » Enfin « si cette activité descendait fort bas, comme l'orifice extérieur n'est pas fort grand, il serait comme impossible qu'il sortît à la fois une aussi grande quantité de matières enflammées et liquides, parce qu'elles se choqueraient entre elles et contre les parois du tuyau, et qu'en parcourant un espace aussi long elles s'éteindraient et durciraient (2):

Depuis Buffon, on a ajouté d'autres considérations à celles du savant naturaliste, pour battre en brèche l'hypothèse du feu central, source de l'activité volcanique. Une grave objection est tirée de ce fait que presque tous les volcans connus se trouvent au bord de la mer. Rien n'est plus rare qu'un volcan s'ouvrant dans l'intérieur du continent. En outre, les volcans sont presque toujours alignés suivant une même fracture de l'écorce terrestre, et néanmoins des volcans appartenant à un même système ne présentent aucune coïncidence dans leurs éruptions et vomissent à des époques différentes les laves les

(1) Voir Cosmos T. IV p. 392 et T. VI, p. 30

(2) Buffon, Théorie de la terre, 2e discours.

plus dissemblables d'aspect et de composition minéralogique (1).

Ces difficultés soulevées contre la première théorie des volcans ont conduit des savants à ne voir dans les éruptions volcaniques qu'un phénomène local et accidentel. Les partisans de cette hypothèse considèrent les volcans comme de grands réservoirs communiquant par des canaux souterrains avec les eaux de la mer. Or à la profondeur d'environ 15 kilomètres au dessous de la surface du globe, la température est assez élevée pour décomposer ou réduire en vapeur les eaux marines. Ces vapeurs ont une tension suffisante pour soulever en un dôme volcanique les assises solides ou liquides qui les surmontent, et chasser au dehors d'immenses colonnes de vapeur d'eau, de gaz et de matières embrasées.

Pour prouver cette théorie, les géologues invoquent en premier lieu la quantité énorme de vapeur d'eau qui se dégage des cratères pendant les éruptions. La lave, quand elle coule au dehors, et quand elle se refroidit, laisse dégager des quantités énormes de cette vapeur ; bien plus, elle continue à exhaler de l'eau en vapeur pendant des journées entières, quoiqu'elle soit parfaitement refroidie. M. Ch. Sainte-Claire Deville assure même que la prétendue fumée des volcans est composée au moins quant aux 999 millièmes parties de vapeur d'eau. Le calcul de M[r] Fauqué est tout-à-fait surprenant. Ce savant essaya de jauger approximativement le volume d'eau qui s'échappait en forme gazeuse des cratères d'éruption ; il trouva que la quantité totale d'eau rejetée par l'Etna en 1865, pendant cent jours, pouvait être évaluée au minimum à 2 000 000 de mètres cubes. C'est le même écoulement que celui d'un ruisseau permanent, débitant 250 litres à la seconde.

Une expérience de M. Daubrée semble rendre plus plausible encore l'intervention de l'eau de la mer dans le paroxysme volcanique.

Ce savant a remarqué qu'une plaque de grès de deux centimètres d'épaisseur et chauffée à l'intérieur à 160 degrés peut être traversée par un mince filet d'eau qui semble attiré par le grès chaud, malgré une contre-pression de deux atmosphères. De même l'eau de la mer attirée par des masses très chaudes les traverse, et arrive jusqu'à la lave incandescente qu'elle va-

Reclus, La Terre, p. 601. Paris, 1877.

porise et force à s'élever dans les évents volcaniques. Enfin l'examen des produits gazeux qui s'échappent des volcans démontre que ce sont précisément les substances qui ont été décomposées par les eaux marines dans le grand laboratoire des laves. Ainsi le sel ordinaire ou le chlorure de sodium, qui est le minéral contenu en plus grande abondance dans l'eau de la mer, est aussi celui qui se dépose dans la proportion la plus considérable autour des cratères. Souvent les scories sont recouvertes d'une efflorescence blanche qui n'est autre que du sel; et les Islandais vont, dit-on, recueillir du sel sur les pentes, après chaque éruption de l'Hekla. L'acide chlorhydrique dégagé par les volcans en grande quantité provient encore de la décomposition de l'eau marine. Le chlorure de magnésium contenu dans les eaux se décompose sous l'influence de la haute température en acide chlorhydrique et magnésium. Le métal se fixe dans les laves, tandis que l'acide se dégage abondamment des fumerolles.

L'hydrogène sulfuré qu'on remarque surtout dans les éruptions de l'Etna, proviendrait de l'action réductrice du sulfate de chaux contenu dans les eaux marines. L'analyse des laves conduirait à la même solution. Les laves ne sont que des roches fondues par la chaleur, ou réduites par cette chaleur à l'état liquide ou pâteux. Ce sont des silicates d'alumine, de potasse ou de chaux combinés avec beaucoup d'eau. Le fer s'y trouve également, et c'est combiné avec le chlore qu'il teint en jaune les bords de beaucoup de cratères (1).

Ajoutons qu'on a observé, parmi les matières rejetées des volcans, un grand nombre de poissons morts; fait qui vient confirmer directement l'hypothèse marine.

Ces considérations ont porté plusieurs géologues et chimistes de notre temps à adopter exclusivement l'hypothèse marine, pour expliquer les causes du paroxysme des volcans. Parmi les premiers, il faut citer en France Daubrée (2) et Durocher, en Allemagne, Abich (3). Parmi les chimistes M. Sainte-Claire-Deville tient le premier rang. On peut dire que cette doctrine compte aujourd'hui beaucoup de partisans. Mais nous

(1) Fauqué. Phénomènes chimiques de l'Etna en 1865. — Comptes-rendus, LXIII, p. 607.

(2) La chaleur intérieure du globe, son origine, ses effets, 1866.

(3) Von Geologischen Erscheinungen beobachtet and Vesuv, and Etna. etc., Berlin, 1837.

pensons que cette nouvelle explication soulève de graves objections que ses partisans n'ont pas résolues. C'est un fait continuellement observé que toutes les éruptions sont signalées par un abondant dégagement de vapeur d'eau. Comment se fait-il que cette vapeur d'eau, qui doit chasser la lave au dehors, précède le dégagement des masses liquides, au lieu de le suivre ?

De plus, les vapeurs d'eau et les gaz fortement échauffés et animés, comme on dit, d'une force élastique considérable, devraient naturellement remonter vers la mer par le canal qui a amené les eaux marines, plutôt que de soulever les énormes couches solides qui les surmontent et de fracturer l'écorce de la terre.

L'argument tiré de la nature des matières dégagées est purement négatif. De ce que l'eau marine décomposée par la haute température de l'intérieur des volcans puisse donner, en se combinant diversement les produits que nous observons, il ne suit nullement que ces combinaisons se fassent nécessairement sous son influence. C'est le cas de dire avec les Anciens : *A posse ad esse non valet conclusio.*

Examiné de près, l'argument perd, d'ailleurs, toute sa valeur. A la fin des éruptions on remarque généralement un abondant dégagement de produits carbonés. Or la quantité minime d'acide carbonique contenu dans l'eau de la mer est insuffisante à expliquer ce phénomène. On n'explique pas non plus pourquoi la lave à l'abri de l'air est si riche en gaz combustibles. Cette particularité montre que les masses fondues se sont trouvées dans un milieu réducteur. Or un pareil milieu ne peut résulter de la décomposition de l'eau de la mer.

Ajoutons qu'il est difficile de s'imaginer comment l'eau de la mer n'arrive pas, au contact des laves, déjà réduite en vapeur. Mais s'il en est ainsi, elle est déjà débarrassée des sels qu'elle tenait en dissolution. Comment expliquer alors les compositions chimiques des masses rejetées.

D'autre part, les objections formulées contre l'hypothèse du feu central comme source du volcanisme, ne sont nullement insolubles. Il n'est pas exact de dire que tous les volcans se trouvent sur le bord de la mer. Les volcans des Andes, comme le Tolima et le Cotopaxi ; l'Antisana et le Sangay sont à plus de 200 kilomètres de la mer. Le volcan de la

Mandchouri est à 900 kil. de toute eau douce ou salée ; et les volcans éteints de l'Auvergne, autour desquels on voit des traces de produits sulfureux et chloriques, étaient au moment de leur activité à 300 kil. de la mer. Donc l'infiltration de l'eau de la mer n'est pas une condition absolument requise pour qu'il y ait activité volcanique. Rien n'est d'ailleurs plus en harmonie avec la forme accidentelle de la surface terrestre que les compressions latérales exercées par la masse fluide de l'intérieur de la terre contre les saillies continentales, et par suite, la rupture de l'écorce, précisément sur le bord des grandes surfaces d'eau.

Quoi qu'il en soit, rien n'empêche d'admettre qu'il y a parfois des communications directes entre la mer et les laves en fusion ; mais induire de ce fait, que cette communication est une condition indispensable à l'activité volcanique nous semble aller trop loin.

Les volcans de Hawaï que nous avons étudiés dans nos précédents articles sont le plus franchement marins. Lors de l'éruption du Mauna-Loa, en 1868, pendant que le cratère lançait à des hauteurs prodigieuses, des masses de boue, d'eau et de pierres, la mer bouillonnait avec fureur, et des colonnes d'eau surgissaient de son sein, soulevées par le volcan.

En outre, on remarqua, après l'éruption sous-marine de 1877, un abaissement considérable du niveau des laves dans le Kilauéa. Le trop-plein des laves s'était déversé dans la mer à travers les canaux souterrains, ce qui permet de dire que, lorsque les laves se trouvent en contact avec l'eau de la mer, c'est celle-ci qui cède et est refoulée par la masse en fusion.

Nous terminons ce petit travail en faisant remarquer une particularité niée par quelques auteurs qui ont traité des volcans des îles Sandwich, et omise par les autres. Je veux dire qu'il existe une relation intime entre le Mauna-Loa et le Kilauéa. Les éruptions du premier sont toujours précédées d'un abaissement considérable du niveau du second. Quand les laves du Kilauéa s'élèvent dans l'intérieur du cratère, il arrive souvent que les parois plus échauffées à l'intérieur qu'à l'extérieur cèdent sous l'effet de la dilatation et de la pression des matières liquides. Il se produit une déchirure en contre-bas et les laves se répandent avec plus ou moins de violence d'a-

près la hauteur de leur niveau et leur degré de fluidité. Mais quand le niveau s'abaisse subitement, sans qu'il y ait trace de crevasse sur le flanc de la montagne, les indigènes commencent à avoir peur. Le Mauna-Loa semble aspirer les masses fluides du Kilauéa pour les rejeter sur l'île en torrents de feu. Il est probable qu'un canal souterrain se bifurque à une certaine profondeur et communique avec l'extérieur au moyen de deux cheminées. Or la lave monte presque toujours avec des intensités inégales dans les deux évents, à cause des obstacles plus ou moins grands qu'elle rencontre dans des canaux aux formes variées.

Un des deux canaux peut même cesser d'être en communication avec le canal principal, si la lave vient à se refroidir et à obstruer le passage aux matières centrales.

Pendant que nous écrivons ces lignes le télégraphe apporte la nouvelle que le Kilauéa déverse de nouveau ses laves et ses scories sur l'île d'Hawaï. Cette phase paroxysmale du redoutable volcan des îles Sandwich coïnciderait ainsi avec le tremblement de terre qui vient de convertir la charmante île d'Ischia en un monceau de ruines, ainsi que le désastre de Java. Nous parlerons de cette nouvelle catastrophe dès que nous aurons reçu des nouvelles exactes de ces parages lointains.

L'abbé J. Bund.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er Octobre 1883.

Analyse par M. H. Valette.

Sur les soulèvements et affaissements lents du sol; par M. Faye. — M. Issel, professeur à Gênes, vient de publier un ouvrage sous le titre : *Le oscillazioni lente del suolo*, dans lequel il nie la fluidité de la masse intérieure de la terre.

M. Faye tient pour la doctrine du Plutonisme, et il l'appuie par des considérations géodésiques.

Sur cette question fondamentale des tremblements de terre

rapportés à la nature du noyau terrestre, nos Géologues ont émis une grande idée qui n'a pas abouti complètement. Cela tient à ce que la question n'est pas purement géologique, mais aussi géodésique.

Dès l'origine, depuis des millions d'années, le refroidissement et la solidification de la croûte terrestre vont plus vite et plus profondément sous les mers que sous les continents.

Cette proposition n'a rien d'hypothétique : elle aurait pu être déduite, il y a cinquante ans, des sondages thermométriques que les marins de la frégate *la Vénus* ont exécutés dans les mers profondes (en communication avec les pôles) à la demande de l'Académie. Ces sondages ont été répétés dans ces derniers temps par différents navigateurs avec les mêmes résultats.

De cette proposition, qui résume une série de faits généraux parfaitement acquis, il résulte que l'épaisseur de la croûte terrestre solidifiée sous les mers est beaucoup plus grande que celle de la croûte continentale. Par conséquent aussi la masse fluide intérieure est soumise à une pression plus grande sous les mers que sous les continents ; et comme cet excès de pression se propage en tous sens, plus ou moins rapidement, dans une masse fluide, la croûte continentale peu épaisse doit céder à la pression qui s'exerce sur elle de bas en haut et être en voie d'exhaussement continu, tandis que la croûte sous-marine, de plus en plus épaissie, s'affaisse avec une lenteur extrême.

Grâce aux lignes de retrait ou aux fissures de la croûte primitive, l'écorce terrestre se trouve divisée en grands segments distribués autour du globe avec une symétrie grossière, comme on en peut juger par la distribution des terres émergées. Le double mouvement que nous venons de décrire ne produira donc pas un effet semblable à ce qui aurait lieu pour une sphère de caoutchouc continue dont les trois quarts de la surface seraient plus comprimés que le dernier quart. Il se traduira extérieurement par un jeu de bascule dans ces divers segments et, comme ceux-ci ne sont pas trop irrégulièrement disposés, comme les mouvements produits n'ont qu'une amplitude faible par rapport aux dimensions de la Terre, et que les masses déplacées sont plus petites encore par rapport à la masse totale, comme enfin il y a une remarquable compensation entre les quantités de matière distribuées suivant les dif-

férents rayons, les inégalités produites, les hautes saillies montagneuses, les profondes vallées maritimes, ont pu se former sans altérer sensiblement, pour nos instruments du moins, ni la figure mathématique des couches de niveau, ni la rotation, ni la pesanteur superficielle.

Cette théorie géodésique, dont un géologue seul pourrait développer toutes les conséquences, laisse entièrement les phénomènes volcaniques que M. Issel a cru devoir rattacher, au contraire, aux mouvements lents du sol. Ce sont en effet de simples épiphénomènes dus à une cause très différente, bien qu'ils produisent aussi des oscillations du sol et des déplacements de matériaux. Mais ces oscillations sont brusques, passagères et locales, les matériaux déplacés sont presque insignifiants et les expériences décisives de M. Daubrée permettent à la fois de remonter à leur vraie cause et de saisir le lien qui les rattache *indirectement* aux grands phénomènes géologiques. Sous l'influence des mouvements de bascule des segments de l'écorce terrestre, l'eau des mers pénètre ici ou là, par des méats probablement presque capillaires, jusqu'aux portions sous-jacentes de la masse ignée intérieure ; sous l'influence de la pression et de la chaleur elle fait subir à ces couches, à l'état pâteux ou liquide, un véritable métamorphisme. Alors se forment localement, de temps à autre, au-dessous des lignes de fracture, des amas d'ailleurs restreints et temporaires de laves foisonnantes, presque explosives, qui donnent naissance à des éruptions violentes lorsqu'elles trouvent issue dans les couches plus ou moins attaquées de l'écorce terrestre.

Sur l'insuffisance des relevés statistiques des tremblements de terre pour en tirer des prédictions. Note de M. Daubrée. — Les prédictions de M. Delauney reposent, on se le rappelle, sur les tremblements de terre nombreux que l'auteur a trouvés signalés entre les années 1751 et 1850 et qui, d'après de laborieux rapprochements, se répartiraient nettement, quant au temps, en quatre groupes principaux.

Mais, de tels relevés sont nécessairement très incomplets, quelles que soient l'attention et la conscience de leurs auteurs. Il ne faut pas oublier, en effet, que notre Europe, sur laquelle nous sommes passablement renseignés, ne forme pas les $\frac{20}{1000}$ de la surface du globe ; que de vastes parties des autres con-

tinents peuvent être ébranlées, à notre insu; enfin que l'Océan, qui couvre les trois quarts du globe et qui est parsemé ou bordé des principaux groupes volcaniques, doit lui-même être le siège de tremblements de terre très nombreux et très fréquents, presque toujours inaperçus, à cause de l'épaisseur d'eau superposée, de plusieurs kilomètres. Ainsi, bien loin de ce qui arrive en présence de données astronomiques, on est iucapable de tirer, des relevés chronologiques des tremblements de terre, une base pour des recherches exactes de statistique, ni par conséquent des lois générales de répartition chronologique de ces phénomènes pour l'ensemble de la surface du globe.

PETITE CHRONIQUE.

⁂ Le 15 octobre, se réunira à Rome un congrès géodésique qui sera présidé par le colonel Ferrero, dans le but de choisir une heure commune pour les relations internationales.

⁂ Un essai très curieux et très intéressant pour la marine de toutes les nations vient d'avoir lieu dans le Zuiderzée entre deux steamers hollandais. Ces deux bâtiments étaient pourvus de sifflets à vapeur que l'on mettait en mouvement avec une clef de manière à produire des longues et des brèves comme avec un télégraphe Morse. Les résultats ont été surprenants. Les deux bâtiments ont pu correspondre à une distance telle que ni l'un ni l'autre n'auraient pu s'apercevoir, l'air ayant sa transparence ordinaire.

⁂ A l'occasion de la disparition momentanée des satellites de Jupiter dont nous parlons plus haut, disons que l'Observatoire populaire du Trocadéro sera ouvert le 15 Octobre dès 4 heures du matin.

⁂ Le Conseil municipal de Lisbonne a adopté une résolution tendant à la crémation des cadavres. Cette crémation serait facultative en temps ordinaire, toutefois les ossements des cadavres inhumés dans les cimetières seraient brûlés au bout de chaque période de cinq années. En temps d'épidémie la crémation serait obligatoire.

⁂ Un affaissement considérable de terrain s'est produit aux abords du lac de Zurich près de Horgen. Quelques maisons ont disparu dans le lac.

⁂ M. A. de Candolle ouvre un concours pour la meilleure monographie d'un genre ou d'une famille de plantes. L'auteur du mémoire primé recevra un prix de 500 francs. Les manuscrits écrits en latin,

français, allemand, anglais ou italien devront être adressés à M. le Professeur Alph. de Candolle, à Genève, avant le 1er octobre 1884.

*** Il y a en France 28, 000 kilomètres de chemins de fer, 11. 506 kilomètres de rivières, dont 8545 en partie navigables et 2961 en partie flottantes, enfin 4758 kilomètres de canaux. De sorte que la totalité de la partie navigable de nos cours d'eau est de 16. 204 kilomètres, et celle de ces trois voies de communication de 44 264 kilomètres.

*** L'Hôtel de Ville de Paris va être éclairé à la lumière électrique. Le nouveau mode d'éclairage se compose de lampes autour desquelles est enroulé le fil conducteur ; ces lampes sont mobiles, on peut les changer de place à une distance d'environ deux mètres sans interrompre la distribution de la lumière.

*** On vient de découvrir dans les coupes de terrains nécessitées par les travaux du barrage de Suresnes, les traces d'une station lacustre qui, par l'énorme quantité et la diversité des ossements recueillis en peu d'heures, a dû présenter une grande importance et abriter bien des générations de ces sauvages que les Gaulois remplacèrent plus tard sur notre sol.

Jusqu'ici il a été impossible de retrouver dans les foyers ou contre les vestiges de pilotis la moindre trace de fer ni même de bronze ; mais l'étude des ossements de rongeurs, d'herbivores et de fauves retrouvés, permettra sans doute avant peu d'assigner un âge certain à cette station.

*** Voici d'après M. le docteur Sormani, professeur d'Hygiène à l'Université de Pavie quelques chiffres assez curieux sur la mortalité comparée des armées européennes.

Ainsi :

En Prusse,	la mortalité est de	5, 7	par an pour 1000 hommes.
En Angleterre	— — —	8, 4	— — — — —
En France	— — —	9, 2	— — — — —
En Autriche	— — —	11, 2	— — — — —
En Italie	— — —	11, 6	— — — — —

*** Les études électriques sont plus que jamais à l'ordre du jour ; mais les bons documents sur cette matière sont assez rares. Deux ouvrages entre tous se recommandent aux inventeurs et aux travailleurs sérieux qui veulent s'épargner des recherches longues et pénibles, tant pour la partie technique que pour la partie commerciale de l'Electricité. Ce sont: *le Formulaire pratique d'Electricité* par M. E. Hospitalier (1). *L'Annuaire de l'Electricité.* par A. Révirend (2)

(1) Vol. cartonné à l'anglaise prix 5 fr. franco 5, 50.

(2) Vol. cartonné à l'anglaise prix 6 fr. franco 6, 50, au bureau du Cosmos-les-Mondes.

Le Directeur-Gérant : H. Valette.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

AVIS. — Cette livraison contient la table des matières du volume V, le second de 1883.

RELATION

D'UN VOYAGE AU TONKIN

par Jean-Baptiste TAVERNIER.

1650 — 1670.

Parmi les actualités à l'ordre du jour, il y en a une qui paraît primer toutes les autres. C'est la question du Tonkin. Donner une relation moderne de quelque récent voyage en ce pays, ce ne serait que répéter ce que font depuis 6 mois toutes les Revues et les Journaux quotidiens. Il nous a semblé que, tout en restant dans l'actualité, il y avait pour le *Cosmos* quelque chose de mieux à faire. Une circonstance aussi rare qu'heureuse nous ayant mis entre les mains un vénérable bouquin qui renferme le récit d'un voyage au Tonkin, accompli au XVII[e] siècle, nous avons pensé que ce voyage au Tonkin, qui remonte à plus de deux cents ans, offrirait au lecteur un réel intérêt. Et afin de donner plus de charme à ces documents d'un autre âge, nous avons fait reproduire les vieilles gravures qui les accompagnent et nous les donnerons successivement avec chacun des quatre articles qui suivront.

La Relation dont nous commençons aujourd'hui la publication est extraite des voyages de JEAN-BAPTISTE TAVERNIER célèbre voyageur qui, de l'an 1636 à l'an 1689, parcourut plusieurs fois tout l'Orient en accomplissant un trajet total de plus de 60.000 lieues. (Etant donnée l'absence de chemins de fer et de bateaux à vapeur à cette époque, il y a de quoi rendre jaloux M. de Lesseps, qui nous disait l'autre jour qu'il n'en avait parcouru que 96.000 ; la distance de la Terre à la Lune).

Jean-Baptiste TAVERNIER naquit à Paris en 1605, il était fils d'un marchand de cartes géographiques, d'Anvers, *Gabriel* TAVERNIER, zélé protestant qui se réfugia en France au moment des troubles des Pays-Bas. A force de voir des pays sur les

cartes de son père, et d'entendre les voyageurs raconter leurs aventures, le jeune Jean-Baptiste se sentit une envie irrésistible d'aller voir de près les régions qu'il ne connaissait que sur le papier et par ouï-dire. Il parcourt d'abord les principales contrées de l'Europe et en apprend les langues de manière à les parler suffisamment pour se faire comprendre. Puis de Constantinople il se rend une première fois à Ispahan en Perse. Là il achète des étoffes, des pierres précieuses et les revend en France avec un beau bénéfice.

Le succès financier de cette première opération joint à son désir de voir de nouvelles contrées, l'engage à entreprendre de nouvelles pérégrinations dans lesquelles il parcourt les Indes et l'Orient en tous sens.

Rentré en France et enrichi par le commerce, il épouse la fille d'un joailler qui lui avait rendu service. Il avait alors 58 ans. Quelque temps après son mariage, il entreprend un 6me voyage afin de faire connaître à ses correspondants étrangers. son neveu qu'il destinait à être son successeur. Il part avec une pacotille de 400 000 livres, et revient avec tant de richesses, qu'il en vendit, rien qu'en pierreries ,pour plus de *trois millions* à Louis XIV. Le roi, pour le récompenser des services qu'il avait rendus au commerce français, lui accorda des lettres de noblesse, et c'est alors que Tavernier se rendit acquéreur de la baronnie d'Aubonne en Suisse.

On raconte de lui à ce sujet une anecdote qui donne une idée de son caractère indépendant. Louis XIV lui ayant demandé pourquoi il avait été acheter une baronnie en Suisse plutôt qu'en France, il répondit que c'était afin de posséder un domaine qui ne fût qu'à lui seul.

La vie fastueuse que mena le nouveau baron ne tarda pas à amoindrir sa fortune ; pour la rétablir il envoya aux Indes son neveu avec une pacotille d'une valeur de un million. Mais le neveu infidèle resta à Ispahan avec la fortune de son oncle. Tavernier fut alors obligé, pour payer ses dettes, de vendre son hôtel de Paris, et sa baronnie d'Aubonne (qui fut achetée par le célèbre Duquesne). A la suite de ces malheurs il se rendit à Berlin, et se fit nommer par l'Electeur de Brandebourg, directeur d'une compagnie commerciale que ce prince voulait fonder aux Indes. Tavernier âgé alors de 83 ans partit pour un nouveau voyage. Comme la Russie était la seule contrée de l'Europe qu'il n'eût jamais visitée, il résolut de passer par ce

pays ; mais arrivé à Moscou, il y tomba malade et mourut en juillet 1689.

Les contemporains de Tavernier ont porté sur lui des jugements très divers. Toutefois il est certain que de pareils voyages accomplis à une époque où les moyens de communication étaient aussi rares que difficiles, dénotent une grande force de caractère. Il devait avoir aussi une mémoire étonnante, car il pouvait se faire comprendre dans un très grand nombre de langues tant de l'Orient que de l'Occident. Voltaire prétend qu'il était plus marchand que philosophe (cela nous semble tout naturel). Brossette dans ses notes sur Boileau le représente comme un homme de mérite, mais grossier et original.

Boileau qui était pourtant sévère écrivit au-dessous du portrait de Tavernier les vers suivants :

En tous lieux sa vertu fut son plus sur appui,
Et bien qu'en nos climats, de retour aujourd'hui
En foule à nos yeux il présente
Les plus rares trésors que le soleil enfante,
Il n'a rien rapporté de si rare que lui.

Après avoir présenté le héros, disons un mot de son œuvre. Tavernier n'écrivit pas lui-même le récit de ses voyages. La rédaction en fut faite sous son inspiration et sa dictée à Genève par Chapuzeau qui écrivit les deux premiers volumes, et par La Chapelle secrétaire de Lamoignon qui se chargea du 3e. La première édition parut en 1678 elle était acccompagnée d'un grand nombre de gravures, que Tavernier affirme être très exactes. L'édition d'après laquelle nous avons reproduit le travail qui va suivre est de 1702. Elle porte la mention suivant la copie, et passe pour aussi rare qu'excellente. Quant aux gravures qui accompagnent cette édition de 1702, ce sont des tailles douces admirablement bien conservées. Mais il y a longtemps que les planches originales ont disparu, ainsi d'ailleurs que les artistes graveurs du 17e siècle. Comment donc reproduire ces sujets exactement semblables et à des milliers d'exemplaires ? C'est là qu'est intervenue la science contemporaine avec ces procédés si ingénieux. M. Ch Decaux notre graveur (1) s'est chargé de faire revivre par la photographie, et la gravure sur zinc (2) les sujets tirés de l'ouvrage de Tavernier.

(1) 33 et 35, rue Delambre, Paris.

(2) Si la place ne nous avait pas fait défaut nous aurions décrit dans cette livraison les procédés à l'aide desquels sont reproduites ces gravures, mais nous proposons d'en reparler un peu plus tard.

Nous laissons à nos lecteurs le soin de juger de l'habileté avec laquelle il a réussi. Nous avons voulu, pour donner à nos gravures toute leur valeur, les faire tirer à part sur papier spécial teinté ; ce qui leur donne un aspect antique des mieux réussis. Le portrait de J. B. Tavernier et la carte se recommandent tout spécialement à l'attention des amateurs (1).

Quant au récit que nous publions, nous en dirons peu de chose, par la raison que, dès le début de l'ouvrage, l'auteur donne lui-même au lecteur tous les avertissements nécessaires. Il nous suffit de faire remarquer que cette relation résume plusieurs voyages accomplis au Tonkin de 1650 à 1670 environ.

Nous avons scrupuleusement respecté le texte de Tavernier, et même pour ajouter une saveur plus archaïque à son récit, nous lui avons conservé l'orthographe du 17[e] siècle.

Nous serons amplement récompensé du supplément de dépenses et de travail et que nous nous sommes imposé, si nos lecteurs parcourent avec intérêt profit ce document, qui donne ; entre l'époque lointaine ou il remonte et les voyages modernes, de nombreux points de comparaison, et qui montre sous un jour tout à fait inconnu, les hommes et les choses d'une contrée vers laquelle tous les regards français se portent en ce moment avec une patriotique sollicitude.

H. VALETTE.

---

(1) Nous avons placé ensemble les quatre gravures qui accompagnent ce numéro ; il en sera de même pour les numéros suivants. Nos lecteurs en faisant relier leur volume pourront placer chaque gravure à la place qui leur paraîtra le plus convenable.



RELATION

NOUVELLE ET SINGULIERE

DU

ROYAUME

DE

TUNQUIN.

Avec plusieurs figures, et la carte du Païs.

CHAPITRE I.

Discours general du Royaume de Tunquin, et de quelle maniere l'Auteur en a eu la connoissance.

Le Royaume de Tunquin a esté longtemps inconnu aux peuples de L'Europe, et ceux qui nous en ont écrit des relations n'ont pas bien reconnu le pays, ou ils n'en ont pas eu des memoires assez fideles. Ce n'est pas que je les veuille censurer; mais je dis seulement que celle que je donne ici au public tirée des memoires de mon frère, que je menay avec moy dans le second voyage que je fis aux Indes, et qui a fait onze ou douze voyages de Batavia, de Bantam et d'Achem au Tunquin, est plus exacte. J'en ay aussi recueilli d'autres des Tunquinois avec lesquels j'ay eu plusieurs conversations pendant le temps que j'étois a Batavia et a Bantam, où ils viennent faire leur principal negoce; et qui ce m'en a donné les plus grandes lumieres, c'est que ces negociants amenent toujours avec eux quelques Bonzes qui sont leurs Prestres, et aussi quelques gens de lettres pour apprendre à leurs enfants à lire et à écrire; car quand ils font des voyages en mer ils menent toutes leurs familles; c'est de ces Bonzes et de ces gens de lettres que j'ay tiré plusieurs memoires qu'ils me donnoient

agreablement, parce qu'ils estoient fort aises d'apprendre aussi de moy la manière du gouvernement de nostre France ; et comme je n'ay jamais esté dans mes voyages sans avoir un Atlas et plusieurs cartes particulières, ils estoient ravis quand je leur montrois comment le monde est composé, et ses différens Estats et Royaumes.

Ce qui donne le plus de plaisir au Lecteur dans ces sortes de relations, est la persuasion qu'il peut avoir qu'elles sont fideles, et qu'elles partent d'un homme sincere et qui n'a pas dessein de les abuser. Mon frere qui estoit un homme hardy et intrigant, et qui aimoit à voyager comme moy, ayant oüy dire aux Indes beaucoup de belles choses du Royaume de Tunquin, resolut d'y aller ; et comme il avait un don particulier pour apprendre les langues en peu de temps, la langue Malaye luy fut bientost assez familière, qui est celle des sçavans en ces quartiers de l'Asie, comme la Latine dans nostre Europe. Il apprit que la soye, le musc, et autres marchandises de cette nature estoient à beaucoup meilleur marché en ce pays là qu'en tous les pays voisins, et que mesmes le negoce s'y faisoit avec plus de fidelité. Sur cette instruction il équipa un vaisseau avec lequel il y a fait heureusement ses voyages.

Il portoit toujours avec soy une bonne somme d'argent, et de plus il se munissait de quantité de petits ouvrages curieux, pour en faire présent au Roy et aux principaux de sa Cour, selon la coûtume generale de tous ces pays Orientaux, où il ne faut jamais se presenter devant les Princes ny les Grands Seigneurs avec les mains vuides. De cette maniere il fut bien receu dès la première fois qu'il aborda en ce pays, et le Doüanier qu'il fut saluer d'abord, et qui lui sceut bon gré du présent qu'il luy fit d'une horloge à contre-poids, d'une paire de pistolets, et de deux tableaux qui representoient deux courtisanes, alla aussi-tost en donner avis au Roy. Ayant eu ordre de se rendre à la Cour, et venant saluer ce Prince, tout le monde fut surpris de voir un étranger si éloigné de son pays parlant si bien la langue Malaye. Le Roy luy fit un très bon accueil, et recut fort agreablement le present qu'il luy avoit apporté. C'estoit une très-belle épée, dont la garde et la poignée estoient d or, couvertes de rubis et d'émeraudes, la lame large de deux doigts ne tranchoit que d'un costé, comme sont celles des Tunquinois. Cette épée estoit suivie d'une paire de pistolets garnis d'argent ; d'une selle de cheval à la Persienne

en broderie d'or et d'argent avec la bride; d'un arc avec le carquois et les fleches; et de six tableaux de mesme nature que ceux qu'il avoit donnez au Doüanier. Toutes ces choses plurent fort au Roy, qui tira aussi-tost l'épée hors du fourreau pour la mieux considerer. En suite un de ses fils l'ayant prise, essaya si elle viendroit aussi bien à la main que celles de leur pays, et se mit en posture comme s'il eut voulut allonger un coup. Mon frere voyant que ce jeune Prince s'y prenoit de bonne grace, mais à la maniere du pays, dit au Roy que s'il lui plaisoit il montreroit au Prince comme cet exercice se faisoit en France, de quoy le Roy témoigna qu'il estoit bien content. Car s'il m'est permis de dire d'un frere ce qui en estoit, outre qu'il estoit assez bien fait, et qu'il avoit une belle disposition de corps, il n'avoit jamais guere trouvé d'homme dans les sales d'armes qu'il n'eust battu, et il s'estoit plu dans sa jeunesse à frequenter les Academies où il n'avoit pas perdu le temps.

Voilà de quelle maniere se passa cette premiere entrée à la Cour; car il fit plusieurs fois le voyage de Tunquin, et à toutes les fois qu'il retournoit, on luy faisoit de plus en plus des caresses. Ce qui acheva de le mettre tout à fait bien dans l'esprit du Roy et des principaux Seigneurs, est la complaisance qu'il avoit de joüer avec eux et jusqu'à de grosses sommes, de maniere que comme il estoit hazardeux il en fut dans un voyage pour plus de vingt-mille écus de perte. Mais le Roy qui estoit genereux ne voulut pas qu'il la souffrist, et luy fit quelques presens qui la reparerent. Ainsi dans le long sejour que mon frère fit en Tunquin, et avec les habitudes qu'il eut à la Cour, et le negoce qu'il fit dans le Royaume, comme il estoit curieuxde tout sçavoir, il luy fut aisé de s'instruire bien particulièrement de toutes choses; et c'est sur ses mémoires que j'ay dressé cètte relation. Mais je puis dire que j'ay travaillé aussi sur les miens propres; par l'entretien que j'ay eu souvent à Batavia et à Bantam avec quantité de Tunquinois qui y viennent pour negocier, et que je regalois exprés pour m'instruire de leurs coûtumes et de leurs ceremonies. Ils souhaitoient aussi que je les entretinsse reciproquement des nostres, je remarquois qu'ils prenoient plaisir à écouter ce que je leur faisois dire, que de mesme qu'en leur pays, la Noblesse en France s'acqueroit par la vertu et les belles actions, soit dans les armes, soit dans les negociations dans les pays

étrangers, où l'on a rendu quelque service considerable à l'Estat. Que l'etude des belles lettres faisoit aussi parvenir aux plus hautes charges de Judicature, et donnoit entrée aux gens capables jusques dans le Conseil secret du Roy ; ce qu'ils trouvoient avoir beaucoup de rapport avec les loix et les coûtumes de leur pays, comme il se verra ensuite.

Voilà sur quels fondements cette relation est appuyée. Elle est fidele et assez exacte, et ce beau Royaume; dont l'on a parlé jusques à cette heure avec assez d'obscurité et d'incertitudes, sera dépeint tel qu'il est, sans qu'aucune consideration me puisse porter à dire les choses autrement qu'elles m'ont esté connuës.

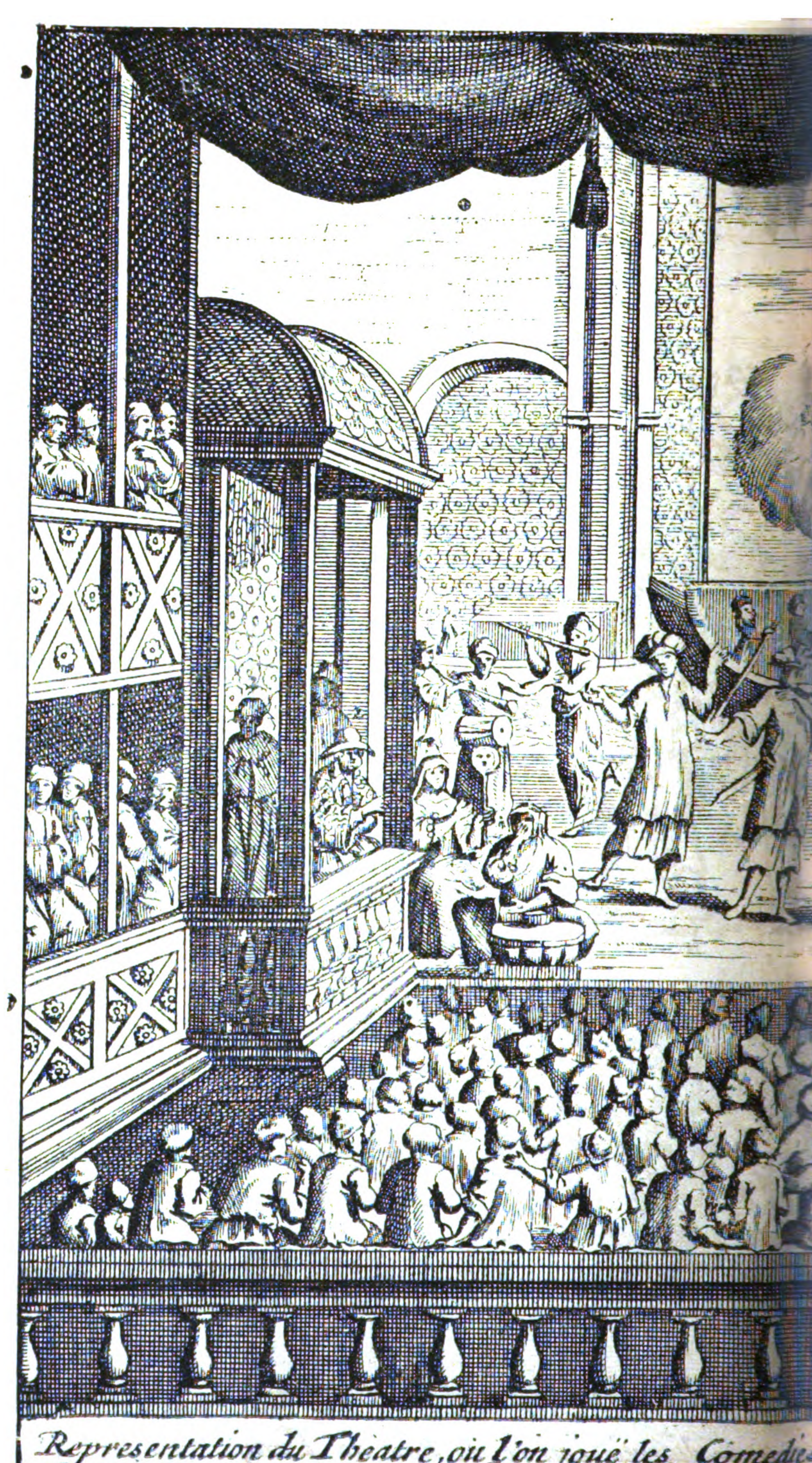
Pour observer un bon ordre dans cette relation, et conduire pied à pied le Lecteur à une parfaite connoissance de ce Royaume, je parleray premierement de son assiete, de son étenduë et de son climat. Puis je viendray à sa quali;é, à ses richesses et à son commerce, qui sont les trois sources des forces des Estats. Après j'exposeray les mœurs et les coûtumes des peuples, soit dans l'œconomie particulière, soit dans la société civile, comme dans leurs mariages, leurs visites et leurs festins. Je feray ensuite paroistre les gens de lettres, entre lesquels je n'oublieray pas les Medecins, ny l'objet de leur art, c'est à dire les maladies qui regnent le plus en ce pays-là. Je traiteray de l'origine, du gouvernement et de la police du Royaume de Tunquin; de l'estat de la Cour, de l'avenement des rois au trône et de leur pompe funebre, et en dernier lieu de la Religion de l'Estat. Ainsi je reduiray toute cette relation à quinze chapitres. Les cinq premiers seront pour la description naturelle de ce Royaume; les cinq qui suivront pour la description morale, et les cinq derniers pour la description politique; ce qui est ce me semble le meilleur ordre qu'on puisse tenir en des matieres de cette nature. Au reste cette relation est comme une suite de celles que j'ay déjà donnees de mes voyages de Perse et des Indes, elle servira à éclaircir plusieurs choses touchant le commerce.

J'ose me promettre que la carte du païs, et les figures tirées après des desseins faits sur les lieux, ne contribueront pas moins au divertissement du Lecteur, qu'à l'intelligence de la matiere qu'elles expliquent.



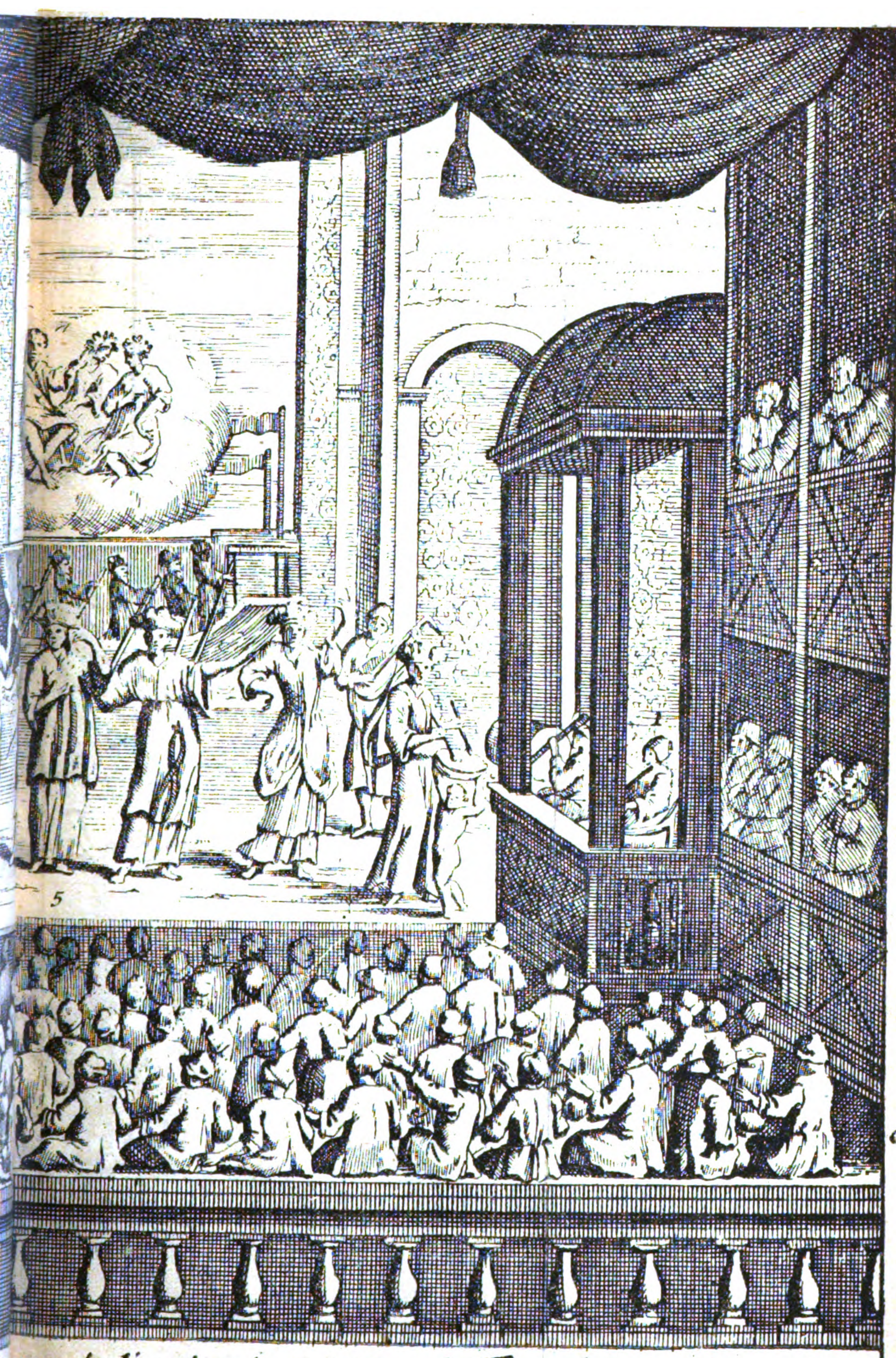
COSMOS-LES-MONDES. 3me série. T. VI. N° 8.


III. Deel
Fol. 127
1 La Grande Riviere de Cimpa
2 La coste de la Chine in-habitée
3 Le Lac de Cuadag
par
DANIEL TAVERNIER
en plusieurs Voiages qu'il a fait au
TONQVIN
Tachan
20 Daphoa mais mal aisé pour y entrer
bon port
21 Boaten tres bon port
Les 15 Lieües sont un degré
COSTE DE LA COCHINCHINE



Representation du Theatre, où l'on joue les Comedie[s]

1. La Loge du Roy. 2. la Loge des deux juges ou Magistrats, qui president[...]



pour le divertissement du Roy de Tunquin, et de sa Cour.

la Comedie. 3 et 4. Loges des Princes. 5 Theatre pour les Acteur. 6 Machines et Decoration.



N.° 1. Le grand Chancelier du Royaume de Tunquin. 2 .
les jurisdictions du Royaume . 6 et 7 . Mandarins de Let



4. Mandarins ou Officiers de guerre . 5. Chancelier chef de toutes
res ou Officiers de Iudicature . 8 . Premier huissier .

CHAPITRE II

De l'Assiette et de l'étendüe du Royaume de Tunquin.

Il y aura moins de quoy s'étonner, que nos predécesseurs ayent eu si peu de connoissance de ce Royaume, si l'on considere qu'ayant fait autrefois une portion considerable de celuy de la Chine, ses peuples, de mesme que les Chinois, se sont toûjours tenus enfermés dans leurs limites, sans se soucier d'avoir aucun commerce avec les autres peuples, qu'ils méprisoient et qu'ils estimoient barbares comme gens venus d'un autre monde; mais aujourd'huy qu'ils voyent que les étrangers les viennent trouver dans leurs pays, ils commencent à connoistre que les autres peuples sont aussi bien policez qu'eux, et l'envie leur a aussi pris de venir faire le commerce aux pays étrangers, comme je les ay veus à Batavia et à Bantam, s'humanisant avec tout le monde d'une maniere fort honneste. L'on croiroit que le climat de ce Royaume devroit estre chaud; il est neanmoins fort temperé, tant à cause de la quantité des rivieres qui arrosent le pays et envoyent toûjours quelque fraîcheur, que par les pluyes qui tombent dans leurs saisons, ce qui arrive ordinairement dans toute la Zone-torride, comme j'ay remarqué dans mes voyages des Indes; ainsi il ne sera pas mal aisé de croire que le pays est bon et fertile, et par consequent des plus peuplez, dequoy il sera parlé au chapitre suivant.

A l'Orient ce Royaume touche la Province de Canton l'une des meilleures de la Chine.

A l'Occident il confine avec le Royaume de Brama.

Au Septentrion il est borné par deux autres Provinces de la Chine, Junnan et Quanfi.

Au Midy il a la Cochinchine et le grand Golfe de mesme nom.

Pour revenir au climat de ce pays, l'air y est si doux et si temperé, qu'il semble que toute l'année ne soit qu'un printemps continuel. On y a jamais vû ni neige ni glace, les arbres n'y sont jamais sans feüillages, la peste, la goute, la pierre et autres maladies si communes en Europe, sont entièrement inconnuës aux Tunquinois. Il n'y a que deux vents qui partagent entre eux toute l'année, l'un qui vient du Nord, et l'autre du Sud, et chacun regne six mois. Le premier rafraichit

tellement la terre, qu'il n'y a rien alors de si delicieux que le séjour de Tunquin. L'autre commence à soufler depuis la fin de Janvier jusqu'à la fin de Juillet, et les deux derniers mois sont les mois des pluyes. Ce qu'il y a de facheux, tant en ce pays-là qu'en d'autres endroits des Indes, est que d'ordinaire de sept en sept ans il se leve des vents furieux appelez Ouragans, qui abattent les maisons, arrachent les arbres, et font d'étranges degats. Ils ne durent communément que vingt-quatre heures ; et ne se font guere sentir que sur les mers du Japon, de la Chine, de la Cochinchine, de Tunquin et des Manilles, et tourmentent rarement les autres mers.

Les Astrologues de ces quartiers là croyent que ce vent tempestueux et terrible prend naissance des exhalaisons qu se forment dans les mines du Japon. Comme ce vent se rend tout d'un coup impetueux, quand il surprend un vaisseau en mer, les Pilotes n'ont point trouvé de meilleur expedient que de couper promptement les mats, afin qu'il ait moins de prise.

Dans cette belle étenduë de pays, qui égale presque celle de la France, on compte plusieurs Provinces dont les limites ne nous sont pas fort connues, les Tunquinois n'estant pas grands Geographes, et n'ayant pas esté aussi fort curieux d'écrire les Annales de leur nation. Mais des plus habiles d'entre-eux m'asseurerent toutefois à Batavia, que tant villes que bourgs il y en avoit dans le Royaume près de vingt-mille. Ils ajoûtoient qu'il y en auroit bien davantage, n'estoit que de mesme que les Cochinchinois leurs voisins, ils aiment fort l'eau, où ils demeurent plus volontiers que sur terre, et l'on void en effet la plupart de leurs rivieres couvertes de bateaux qui leur servent de maisons, et qui sont fort propres bien qu'ils y tiennent aussi leur bestail. Il est temps de venir à la qualité du terroir, et de voir ce qu'il produit pour la nourriture de ces peuples.

CHAPITRE III:

De la qualité du Royaume de Tunquin.

Ce Royaume pour la plus grande partie est un pays uni, qui se releve de fois à autre en des costeaux agreables. Ses plus grandes montagnes sont vers le Nord. Il est arrosé de plusieurs rivieres qui l'entrecoupent, entre lesquelles il y en a qui portent de grandes galeres et grosses barques, ce qui leur est

fort avantageux pour leur negoce. Dans tout ce Royaume il n'y croist toutefois ny bled ny vin, parce que comme j'ay dit, il manque de pluye, qui n'y tombe qu'aux mois de Juin et Juillet; mais d'ailleurs il y vient une grande quantité de ris, qui est la principale partie de la nourriture des peuples, non seulement au Royaume de Tunquin, mais aussi dans la plus grande partie des Indes ; ce ris sert aussi pour leur boisson ; et ils en font mesme de bonne eau-de-vie. Ils ont d'excellents fruits et fort differens des nostres, aussi bien que les arbres qui les portent. Les plus considerables sont le palmier, le gogavier, le papager, et l'araguer. Le palmier porte là ses fruits plus gros qu'en pas un lieu de l'Asie ; la noix est de la grosseur de la teste d'un homme, et sa figure comme une noix de cocos, l'ecorcé est fort dure, et quand on ouvre ce fruit on trouve une chair blanche comme la neige ; le goust approche de celuy de nos amandes, et dans chacun de ces fruits il y a environ deux grands verres d'une liqueur qui est tres raffraichissante et tres-agreable à boire. Le gogavier a beaucoup de ressemblance avec le laurier, et il y en a de deux sortes ; l'un porte des pommes vertes au dehors, et rouges au dedans ; mais celles de l'autre dont on fait plus de cas, tirent sur le jaune au dehors, et sont blanches au dedans, et du haut du fruits fort comme un petit bouquet ; sa chair est pleine de pepins plus petits que les grains de nos grenades ; et si on le mange avant qu'il soit meur, il resserre le ventre, au lieu que dans sa parfaite maturité il fait un effet contraire. Autrefois cette sorte de fruit estoit inconnuë au Royaume de Tunquin ; mais depuis que les Portugais se furent postez à Macao ils y en porterent, et il s'est beaucoup multiplié. Le papager porte un fruit qui a beaucoup de rapport avec un petit melon, et dont le goust est delicieux. L'araguer croist haut et droit comme un mast de navire, ne portant des branches qu'au sommet, ce qui luy fait comme une couronne; son fruit ressemble à la noix muscade, mais il est un peu plus rond. Tous ces peuples cassent cette noix, et en maschent les morceaux avec des feüilles de betlé, y meslant un peu de chaux, ce qui leur tient les dents nettes, leur rend les levres vermeilles, et empesche qu'ils n'ayent l'haleine mauvaise. Ils ont de deux sortes de figues, les unes semblables aux nostres, les autres comme celles que l'on appelle figues d'Adam, qui sont longues comme le doit. On void encore en ce pays-là un arbre qui ressemble fort à nos saules,

et qu'ils appellent l'arbre de poudre, parce que de son bois on fait du charbon, et de ce charbon de la poudre dont on se sert à la guerre. Le jamboger est un autre arbre fort haut, que porte beaucoup de fruits de la grosseur d'une petite citroüille ; le fruit est tout plein de grains comme la grenade, fort agreable et raffraichissant, et ces peuples en mangent beaucoup pendant les chaleurs. Ils ont aussi sur les grands chemins quantité d'arbres plantez pour la commodité des voyageurs, afin qu'ils se puissent reposer à l'ombre. Et il y a tel de ces arbres sous lequel deux ou trois mille personnes se peuvent ranger, comme est celui d'Ormus ou du Bander Abass, que j'ay dépeint dans mes relations de la Perse, et dont plusieurs autres voyageurs ont fait mention. Quand les branches de cet arbre sont de dix à douze pieds de long, ils en sort d'autres petites branches qui tendent en bas, et qui peu à peu gagnant la terre, entrent dedans, et prennent racine, ce qui sert aprés comme de support et de pilier pour soûtenir les maîtresses branches. Il y en a de plus de trois cens pas de long, et qui de douze en douze, ou de quinze en quinze pas ont de ces supports. Son fruit est de la grosseur d'une de nos grosses noix la peau en est rouge et le dedans n'est rien qu'une graine comme du millet. Il n'y a que les chauve-souris qui en mangent, et elles font aussi d'ordinaire leurs nids sur ces arbres. Je diray en passant, et de peur de l'oublier dans un autre endroit, que ces chauve-souris sont de la grosseur d'un bon poulet, et qu'une de leurs ailes est longue de plus d'un pied et demy de Roy. Elles ne branchent pas comme les autres oyseaux ; mais on les void tout le jour pendues aux branches de ces arbres, où elles s'accrochent par les pieds la teste pendant en bas. Elles ont à chaque aile sept ou huit crochets, de maniere qu'en les tirant d'un coup de fusil elles ne tombent pas en terre, mais demeurent toûjours acrochées par quelque endroit, et l'on diroit de loin que ce sont de grosses poires qui sont sur l'arbre. C'est un grand ragoût pour les Portugais, et ils quitteroient des poulets pour en manger. Il est vray que la chair en est extraordinairement blanche, et quand elles sont jeunes elles sont fort delicates. Il m'est arrivé par deux fois d'en manger avec les Portugais qui croyoient me faire un grand regal, et j'avouë que si je ne l'eusse pas sceu j'aurois peut-estre crû manger des poulets. Pendant que je suis en train de parler des ragoûts du pays, je diray icy deux mots d'un espece de

manger assez singulier pour y tenir sa place. Ce sont des nids d'oiseaux qui ne se trouvent qu'en quatre Isles qui sont vers la coste de la Cochinchine, qui sont marquées sur la Carte, A, B, C, D. Ces oiseaux sont environ de la grosseur d'une irondelle, et composent leurs nids d'une matiere qui n'est ny tout à fait opaque ny entierement transparente : elle est de la maniere des oignons, c'est à dire de plusieurs pelures les unes sur les autres qui forment un nid d'une espece de gomme, qui se delaye dans l'eau tiede, et qui entre dans tous les ragousts et sauces qui se font pour la viande et pour le poisson. Il semble en mangeant les choses qui en sont assaisonnées, que ces nids soyent composez de tous les aromates qui sont dans l'Orient ; ils sont gros environ comme nos nids d'irondelles. Il s'en transporte par toutes les Indes, et mesme en Hollande pour la curiosité, mais principalement au Tunquin, qui confine, comme j'ay dit, avec la Cochinchine d'où vient ce rare ragout, qu'un de nos Traducteurs de relations modernes ne pouvant s'imaginer que des nids d'oiseaux se peussent manger, à cru que l'Auteur de la relation qui est Italien, a voulu dire nichée lors qu'il à écrit *nido* parlant de ces nids singuliers. Non seulement j'en ay apporté en France, et en ay présenté à des personnes de la premiere qualité ; mais j'ay icy pour garands de la vérité, de mes amis qui en ont apporté de Hollande, dont l'un est Monsieur de Villermont, dont le nom est celebre pour les grands voyages qu'il a faits dans les Indes de l'Occident. Luy et tous ceux qui en ont mangé conviennent avec moy, que toutes les épiceries ensemble ne font pas l'effet que fait un de ces nids pour l'assaisonnement des mets où l'on les employe.

Proche de ces quatre Isles où se trouvent ces nids d'oiseaux, il y en a de cinq autres qui sont marquées dans la Carte 1. 2. 3. 4. 5. Dans ces cinq Isles il y a une si grande quantité de tortuës et si excellentes à manger, que les Tunquinois et Cochinchinois ne croient pas avoir esté bien traitez à un banquet ou l'on n'en a point servy. Ces deux nations en sallent une prodigieuse quantité, qu'ils transportent aux pays estrangers et en font un grand negoce, et le plus grand sujet des guerres que se font ces deux Nations, vient de ce que les Cochinchinois ne veulent pas que les Tunquinois en viennent prendre, disant que ces Isles et cette mer leur appartiennent. Ce n'est pas seulement pour la viande, mais c'est aussi pour l'écaille qui fait un des grands negoces de l'Asie. Enfin ces

tortuës font le mesme effet entre ces deux Nations, que fait la pesche du hareng entre les Anglois et les Hollandois.

Le Tunquin a aussi quantité d'ananas et d'orangers. Il y en a de deux sortes, les unes n'excedent pas la grosseur d'un abricot, les autres passent celles de nos oranges de Portugal, dont les unes et les autres ont le mesme goût; et ont ce fruit six mois de l'année. Ils ont de mesme de deux especes de citrons, les uns jaunes, et les autres verts; mais les uns et les autres si aigres qu'ils n'en pourroient manger sans se gaster l'estomach. Ils ne leur sont pas toutefois inutiles, et ils s'en servent comme l'on fait ici de l'eau forte à nettoyer le cuivre, le laiton, le fer, et autres metaux quand ils les veulent dorer, comme aussi pour les teintures; et sur tout pour les teintures en soye. Ils s'en servent encore pour leurs lessives et cela rend le linge parfaitement blanc, et en oste toutes les taches. Dans tous les Estats du Grand Mogol on se sert de ce jus de limon pour les toiles de coton, et de là vient qu'elles sont si blanches que souvent cette grande blancheur éblouït la veuë.

Il se fait quantité de soye au Royaume de Tunquin, et tous ceux du pays, tant riches que pauvres, s'en font des habits. Les Hollandois qui pour leur negoce se fourrent par tout où il y a du gain à esperer, en enlevent tous les ans une telle quantité, qu'à present elle fait la plus grande partie de celle qu'ils negocient au Japon, au lieu qu'auparavant ils alloient prendre les soyes de Perse, de Bengale, ou de la Chine. Ils en prennent bien encore aujourd'huy en tous ces lieux-là, mais ils les tranportent en Hollande. Je parleray de leur commerce au Japon, et de la perte qu'ils ont faite de l'Isle Formosa, dans un Traité que je donneray à part de la conduite des Hollandois en Asie.

Pour ce qui est des fleurs dont l'odeur soit agreable, les Tunquinois n'en ont guere que d'une forte qu'ils appellent *Fleur de bague*. Elle vient comme un gros bouquet, et les branches de l'arbrisseau qui la porte, s'estendent en serpentant. Comme ils ont quantité de sucre, ils en mangent aussi beaucoup quand il est encore dans les cannes, n'ayant pas l'adresse de le bien rafiner; et ce qu'ils en peuvent rafiner grossierement, ils le mettent par petits pains qui ne pesent guere qu'une demi livre. Ils en consument beaucoup, parce qu'ils en mangent à tous leurs repas, dont la creance qu'ils ont qu'il aide à la digestion.

Il n'y a dans le Royaume ni lions, ni asnes, ni moutons; mais les forests sont pleines de tigres, de cerfs et de singes; et les campagnes de bœufs, de vaches et de pourceaux. Pour des poules, des canars et des tourterelles, il y en a sans nombre, et c'est ce qui fait la meilleure partie de leurs festins. Leurs chevaux sont d'assez belle taille, et il y en a toûjours quatre à cinq cens dans les écuries du Roy, qui entretient aussi pareil nombre d'éléphans, dont une partie est pour le service de la maison, et l'autre est dressée pour la guerre. Ces élephans sont d'une prodigieuse grandeur, et en aucun lieu dans toute l'Asie il n'y en a point de si hauts ni de si adroits. Car ils se plient et se mettent si bas, qu'on peut monter dessus sans avantage. Ils n'ont point de chats, mais bien une sorte de chiens qui leur rendent le mesme office, et qui veillent toute la nuit pour prendre les souris et les rats qui sont fort gros et fort importuns. On void peu d'oyseaux en l'air, lequel vers le soir paroist souvent tout noir de ces petits moucherons qui se fourent la nuit dans les maisons, et empeschent de dormir, non seulement par le bruit qu'ils font, mais encore par les piqueures, et c'est une des plus facheuses incommoditez du pays. Pour s en delivrer en quelque sorte, une heure avant que de s'aller reposer ils prennent la petite gousse qui sort de dessus le ris quand on l'a batu, et la jettent sur un peu de feu dans une poisle, afin que cela rende de la fumée, qui fait mourir ou fuir ces moucherons qui s'enfuyent par une petite fenètre que l'on laisse ouverte. Outre cela on couvre le lit d'un grand pavillon qui traisne à terre, et qui d'ordinaire est fait en forme de rests fort pressé, afin d'avoir un peu d'air; mais malgré toutes ces precautions il ne se peut faire qu'en se lévant on n'en ait quelques piqueures. Mais ce qui est encore plus facheux et plus incommode en ce pays-là, est la quantité de petites fourmis blanches. Quoy qu'elles soient fort petites, elles ont les dens si aiguës et si tranchantes, qu'elles coupent des colonnes de bois en peu de temps; et si l'on n'y prend bien garde dans les lieux où l'on enferme les bales de soye, elles les coupent en vingt-quatre heures comme si on les avoit sciées par le milieu. Au Royaume de Golconda on est aussi fort incommodé de cette mesme sorte de fourmis, parce que comme le pays est fort chaud, on n'a pour tout habit qu'une petite chemise et d'une toile fort deliée. Il m'est souvent tombé de ces fourmis du planché sur le derriere du col, et par tout où elles courent sur la chair il y vient d'abord de grosses ampoulles; mais elles s'en vont incontinent en les lavant avec de l'eau fraîche.

J'ay dit que les Tunquinois ont quantité de poules et de canars ; il faut ajoûter la maniere dont ils sçavent garder les œufs de ces animaux qui se conservent deux ou trois ans sans se gaster ; ils les sallent, et pour leur faire prendre sel ils prennent un grand vaisseau qu'ils emplissent d'eau, dans laquelle ils jettent une quantité de sel, et pour sçavoir si la saumure est faite, ils jettent un œuf dedans, et si l'œuf va au fond, c'est que la saumure n'est pas faite, alors ils rejettent du sel ; car quand elle est faite, l'œuf demeure dessus ; cette saumure estant faite, ils prennent de la cendre qu'ils mettent avec cette saumure tant qu'elle soit en paste, et de cette paste ils en entourent chaque œuf, et puis ils l'envelopent d'une grande feüille d'herbe qui ressemble à nos feüilles de porrées, et les mettent dans de grands pots de terre qu'ils couvrent bien, et de cette sorte ils se conservent comme j'ay dit, deux ou trois années.

En d'autres pays des Indes où l'huile est en quantité, comme dans les terres du Grand Mogol, et aux Royaumes de Pegu, et d'Arachan, ils mettent les œufs dans de grands vaisseaux de terre bien vernis, et puis remplissent le vaisseau d'huile, qui est faite d'une petite graine noire comme la graine de navete ; car pour de l'huile d'olive,lors qu'on a passé Alep, on ne voit plus d'oliviers dans toute l'Asie, si ce n'est dans un seul lieu de la Perse proche de Casbin, ou entre des montagnes on void une petite plaine d'environ une lieuë de long et demi lieuë de large toute pleine d'oliviers ; mais on en fait tres-peu d'huile, et l'on garde les olives pour les manger. Pour revenir aux œufs, ce sont les principales provisions pour les navires ; mais on aime mieux, les œufs salez que ceux qui sont conservez dans l'huile ; parce qu'avec les premiers il n'est pas besoin de porter du sel en mer, ni de saler le ris en le cuisant. Quand ils le veulent manger, ils font cuire de ces œufs jusques à ce qu'ils soient durs, et à chaque bouchée de ris ils prennent de l'œuf la grosseur d'un pois, ce qui fait le mesme effet qu'un bon grain de sel. Au reste il n'y a point au Royaume de Tunquin de mines d'or, ny d'argent, et l'on n'y fait point batre monnoye. Je diray au chapitre suivant de quelle maniere ils font leurs payemens dans le negoce.

(La suite à la prochaine livraison.)

N. B. — Le voyage au Tonkin nous oblige à remettre au prochain tirage le résumé de l'Académie des Sciences. Le prochain numéro contiendra les deux résumés.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE.

Paris. - Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

RELATION
NOUVELLE ET SINGULIERE
DU
ROYAUME
DE
TUNQUIN.

Avec plusieurs figures, et la carte du Païs.

(*suite.*) (1).

CHAPITRE IV.

Des richesses, du commerce, et des monnoyes du Royaume de Tunquin.

Les principales richesses du Royaume de Tunquin consistent dans la quantité de soyes qu'ils vendent aux Hollandois et autres étrangers qui les viennent enlever, et dans le bois d'aloës. J'ay deja parlé de la nature de ce bois dans mes relations des Indes, et montré qu'il y en a qui vaut jusqu'à mille écus la livre selon qu'il est bon et plein de graisse. Il y en a aussi qui ne vaut que trois écus ; mais il n'a aucune graisse, et n'est guere propre qu'à faire de petits cabinets, ou des grains pour pendre au col. Tous les Mahometans, et principalement ceux qui laissent croistre leur barbe, comme les Turcs, et les Arabes, font grand cas de ce bois, et quand ils se rendent visite, on apporte aussi-tost la cassolette où l'on en jette un petit morceau qui rend une fumée et une odeur agreable, dont ils parfument leurs barbes en levant les mains au ciel, avec ces mots, *Elhemed Illahh*, c'est à dire, *graces à Dieu.* Quand il est gras, en n'en jettant sur le feu que la grosseur d'un pois et l'ayant un peu moüilé, il rendra plus de fumée que

(1) Voir Cosmos T. VI. N° 8. p. 261.

ne feront des morceaux gros comme le poing où il y aura peu de graisse. Ainsi lors que ce bois se trouve d'une bonté extraordinaire, il n'a point de prix. L'an 1642, que les Portugais eleverent Dom Jean Duc de Bragance sur le trône, ceux de Goa furent au Japon pour une occasion que je diray ailleurs, et qui feroit ici une trop grande interruption. Entre les presens qu'ils porterent au Roy, il n'y en eut point qui fust si considerable, qu'une piece de ce bois d'Aloës qui avoit six pieds de haut et deux de rondeur. Elle avoit coûté quarante mille *pardos,* qui font cinquante quatre mille livres de nôtre monnoye, et je l'ay veuë en Perse au logis des Peres Augustins qui l'y rapporterent du Japon, où ils n'eurent pas lieu de l'offrir au Roy. Ils avoient dessein de la présenter au Roy de Perse, mais elle avoit esté en partie gastée de l'eau de la mer et estoit déja comme pourrie, de sorte que lors qu'on en mettoit un morceau au feu il en sortoit une puante fumée. Car quand les Portugais revinrent du Japon, ils eurent si mauvais temps que toutes les marchandises qui estoient dans leur vaisseau furent gatées des tempestes, et qu'estant de retour à Goa tout ce qu'ils avoient remporté estoit comme pourri. Le Superieur des Augustins d'Ispahan me fit scier une planche de ce bois que j'apportay à Paris, et j'en fis present à Monsieur Brunier premier Medecin de feu Monseigneur le Duc d'Orleans.

Il y a d'autant plus de plaisir et d'avantage de negocier avec les peuples du Tunquin, qu'ils ont plus de fidelité et de franchise dans le commerce que les Chinois, qui vous trompent s'ils peuvent, et c'est bien mal-aisément qu'on peut se defendre de leurs artifices, ce que j'ay souvent éprouvé en mon particulier. Quand on leur a vendu quelque chose, et qu'ils voyent que le marché ne leur est pas trop avantageux, voicy de quelle maniere ils s'en debarassent. Comme ils ont d'ordinaire de trois sortes de reales, les unes qui sont du poids legitime, d'autres qui sont legeres de quatre, et d'autres de huit pour cent, s'ils ne veulent pas tenir le marché ils presentent le payement de la marchandise en reales legeres qu'ils ont rognées, et ainsi il est rompu. Il n'y a point au monde de negocians si subtils, tout leur est propre, ils ne refusent jamais rien à acheter, jusques à de vieux souliers, et si vous ne leur en voulez en vendre qu'un ils le prendront, sans s'informer pourquoy vous ne vendez pas l'autre. Mais pour ceux

de Tunquin ils vont plus rondement dans le negoce, et l'on est bien aise d'avoir affaire avec eux. J'ay dit qu'ils n'ont point de mines ny d'or, ni d'argent, et qu'ils ne font point point batre monnoye. Ainsi dans le commerce ils se servent pour les payemens de certains pains d'or, comme ils viennent de la Chine, et dont les uns valent trois cents livres de nostre monnoye, les autres six cents. Ils se servent aussi de barres d'argent comme on les apporte du Japon; et pour les petits payemens, ou ils coupent des morceaux de ces barres selon la somme qu'il faut compter, ayant chacun leur balance preste, qui est comme une maniere de nos Romaines; ou bien ils le font en monnoyes étrangeres, qui sont le plus souvent des reales d'Espagne. Cet or et cet argent leur viennent de la Chine et du Japon, pour la grande quantité de soyes qui sortent de leur païs, et qui avec le musc et le bois d'aloës, sont, comme j'ay dit, leurs principales richesses.

CHAPITRE V.

Des forces tant par mer que par terre du Royaame de Tunquin.

Ceux qui ont écrit avant moy du Royaume de Tunquin portent bien loin ses forces, tant celles de terre que celles de mer, et luy donnent un nombre prodigieux de soldats et de galeres. Il y en a qui ont écrit que les troupes qui se devoient trouver d'ordinaire au rendez-vous, estoient douze mille chevaux, deux mille élefans, tant pour la guerre que pour pour porter les tentes et le bagage de la maison du Roy et des Princes, trois cent mille fantassins et trois cent galeres; et comme le Royaume est tres-puissant en munitions de guerre et de bouche, qu'en temps de guerre toute l'armée passoit cinq cens mille hommes; mais il y a bien à dire ce qu'ils en ont écrit. Voici le nombre de ce que mon frere vid en l'an 1643, lorsque le Roy vouloit faire la guerre contre celuy de la Cochinchine pour quelques vaisseaux que son peuple avoit pris aux Tunquinois; mais cela fut appaisé par les ambassadeurs qui furent envoyez par le Roy de la Cochinchine au Roy de Tunquin qui lui en firent satisfaction.

L'armée du Roy de Tunquin qui devoit marcher étoit composée de huit mille chevaux, de nonante et quatre mille fantassins, de sept cents vingt et deux élefans, centtrente pour la guerre et les autres pour le bagage de la maison du Roy et de

quelques Princes, et trois cents dix-huit tant galeres que barques fort longues et étroites qui vont à rames et à voiles, voilà ce que mon frere en avoit remarqué. La condition de soldat est tres-penible et tres-peu avantageuse au Royaume de Tunquin. Car ils sont tellement attachez toute leur vie au service de la guerre, que bien qu'ils soient capables de quelque autre travail, par lequel ils pourroient subvenir à l'entretien de leur famille, on ne leur permet pas de s'y occuper. Les jours qu'ils ne sont point de garde, ils sont obligez d'accompagner leurs Capitaines en quelque lieu qu'ils veuillent aller, et il faut qu'ils aillent tirer de l'arc deux fois la semaine en leur presence. Les Compagnies sont d'ordinaire de cent jusqu'à cent trente hommes, et ceux de chaque Compagnie qui ont fait les deux meilleurs coups ont pour leur recompense, l'un deux mois de gages, et l'autre un mois, ce que l'on leur paye en ris. Celuy qui a le plus mal tiré, est obligé la premiere fois qu'il monte la garde d'estre le double de temps en sentinelle. Tous les Capitaines font gloire que les armes de leurs soldats soient toûjours propres et claires comme l'argent. S'ils y apperçoivent quelque roüille, on leur oste huit jours de gage pour la premiere fois : et pour la seconde ils sont tres rudement châtiez. Pour ce qui est de ceux qui servent sur les galeres ils sont traitez à proportion ; et les Capitaines qui servent sur terre font venir aussi leurs soldats sur ces galeres en certains jours, afin qu'ils apprennent aussi à bien ramer. La raison de cela est, que de tous temps les Rois de Tunquin et tous les Princes se sont toûjours plû, et se plaisent encore plus que jamais à voir les combats de galeres. Pour prendre ce divertissement, le Roy avec une partie de sa Cour va demeurer quelques jours à une de ses belles maisons qui est sur le bord de la plus grande riviere de son Royaume ; et c'est une grande gloire pour un de ses Capitaines, quand en cette rencontre ces soldats r'emportent la victoire. Comme elle ne s'emporte qu'à force de rames, il y a de ces soldats qui font telle force qu'ils tombent morts la rame à la main, et le Roy seul est le juge du combat. Comme il y prend beaucoup de plaisir, il envoie un élefant, au Capitaine qui a remporté le prix, et luy donne de plus de trois mois de gages. Quand un soldat vient à mourir dans cet exercice, la veuve ou ses heritiers ont deux années de paye ; mais avec toute leur peine et tout leur travail, ces gages des soldats sont si petits qu'il n'y

a pas de quoy entretenir leurs femmes et leurs enfans. Mais comme en ce païs là ils se marient fort jeunes, les femmes tant des soldats que des autres gens de basse condition qui aiment naturellement le travail, apprennent de bonne heure quelque mestier pour aider à l'entretien de la famille. Les Capitaines ont aussi de leur costé de quoy s'occuper, et sont obligez de faire dresser les élefans pour la guerre, de telle sorte qu'ils n'ayent point de peur des feux d'artifice; et de faire bastir des lieux le long des rivieres où l'on puisse mettre les galeres à couvert, quand on les retire de la mer ou des rivieres dans le mauvais temps. Tous ces Capitaines et autres Officiers du Roy, et les Seigneurs de la Cour, que d'un nom general on appelle Mandarins, n'ont que quatre jours à chaque Lune pour se divertir, deux lors qu'elle se renouvelle, et deux en son plein. Voilà en peu de mots ce qui regarde la description naturelle de ce Royaume; venons à la description morale, et aux mœurs et coûtumes des habitans.

CHAPITRE VI.

Des mœurs et coûtumes des peuples du Royaume de Tunquin.

Les peuples de Tunquin sont naturellement doux et pacifiques, se soumettant fort à la raison, et condamnant les emportements de colere. Ils estiment plus les ouvrages des païs étrangers que les leurs propres, bien qu'ils n'ayent pas encore beaucoup de curiosité de voir d'autres terres que celles où ils ont pris naissance, et où ils veulent, disent-ils, toûjours demeurer pour honorer la memoire de leurs ancestres. Ils ont la voix naturellement douce et agreable, la memoire heureuse et dans leur langage qui est fleuri, ils usent incessamment de belles comparaisons. Ils ont parmi eux de bons Poëtes, et des gens qui cultivent les sciences, comme il sera dit en son lieu, et ils ne cedent point aux Chinois leurs voisins de ce costé là.

Les Tunquins tant hommes que femmes, sont pour la plus grande partie de belle taille, d'un teint un peu olivastre, et ils admirent et loüent fort la blancheur des Européens. Ils n'ont pas le nez et le visage si plat que les Chinois, et en general ils sont mieux faits. Leurs cheveux sont fort noirs, et ils les portent aussi longs qu'ils peuvent croistre, estant fort soigneux de les peigner. Le menu peuple les tresse, et les

attache comme un gros bourlet au haut de la teste ; mais les nobles, les gens de Justice et les simples soldats les lient autour du col, afin qu'ils ne viennent point battre sur le visage. Ils ne croyent pas avoir de belles dents, jusques à ce qu'ils les ayent rendues noires comme du jaye, et ils laissent croistre leurs ongles, les plus longs entre eux estant les plus beaux.

Leur habit est grave et modeste ; c'est une longue robe qui leur va jusqu'aux talons, à peu prés comme celle des Japonnois, et il n'y a point de distinction pour la maniere de s'habiller entre les deux sexes. Cette robe se lie par le milieu du corps avec une ceinture de soye ou mêlée d'or et d'argent, dont l'ouvrage est aussi beau d'un côté que d'autre. Mais pour ce qui est des soldats, leur robe ne va pas jusqu'au genou, et leurs caleçons s'arrestent à my jambes, n'ayant ni bas ni souliers.

Le menu peuple est esclave une partie de l'année ; car à la reserve des bourgeois de la ville capitale où le Roy tient ordinairement sa Cour, tous les gens de mestier quels qu'ils soient, menuisiers, charpentiers, serruriers, massons, et autres, sont obligés de travailler tous les ans durant trois Lunes pour la maison du Roy, et durant deux autres Lunes pour les Mandarins ou Grands Seigneurs (car les Tunquinois comptent les mois par Lunes) le reste de l'année est à eux, et ils travaillent pour ceux qui les payent et pour l'entretien de leur famille. Ils appellent en leur langue ce service *Viecquan*, c'est-à-dire condition d'esclave. Mais ils ont encore d'autres sujections plus facheuses que celle-là, qui est d'ébrancher les arbres , de quoy en partie on nourrit les élefans. C'est une rude courvée, à laquelle ils furent condamnez par le bisayeul du Roy qui regne à present, aprés qu'il eut apaisé les guerres civiles qui troublerent son Royaume, et qu'il eut mis ses sujets rebelles à la raison. Comme ils luy avoient donné beaucoup de peine, et qu'il ne put les dompter qu'avec une grande perte de son armée, son Conseil estoit d'avis qu'il en fit mourir une partie, mais il aima mieux leur donner à tous la vie, et les condamner eux et leur posterité à ce penible service, dont il pouvoit avec le temps tirer beaucoup d'avantage.

J'ay dit ailleurs que les Tunquinois aiment fort à demeurer sur les rivieres, qui sont en leur païs exemptes de crocodiles

et d'autres animaux dangereux, qui se trouvent en quantité dans le Nil et dans le Gange. Sur quoy il faut remarquer que ces rivieres se debordent tous les ans aprés la chute des pluies et durent quinze jours ou trois semaines au plus, mais d'une telle maniere et si effroyablement, qu'elles emportent souvent des bourgs et des villages entiers ; et alors une partie de ce Royaume a la face d'une mer, comme on nous represente la basse Egypte dans les inondations du Nil.

CHAPITRE VII

Du mariage des Tunquinois, et de leur severité pour les adulteres.

Les Tunquinois ne se peuvent marier si le pere et la mere n'y consentent, et quand les peres et meres sont morts il leur faut avoir l'aveu de leurs plus proches parens. Il faut aussi avoir le consentement du Gouverneur ou Juge du lieu où se fait le mariage, et pour l'obtenir il est necessaire de luy faire quelque present. Mais comme ces gens là exigeoient souvent du pauvre peuple plus qu'il ne pouvoit donner, et et qu'ainsi plusieurs mariages ne se faisoient pas au grand desavantage du bien public ; le Roy qui regnoit l'an 1639 ayant esté averty de ces abus et de ces extorsions, fit un Edit pour regler la chose et brider l'autorité que prenoient ces Gouverneurs. Il ordonna que le garçon qui se voudroit marier payeroit certaine somme à proportion de son bien, ce qui pouvoit monter à deux et un quart pour cent ; et que ceux qui n'auroient pas au delà de cent écus vallant, ne payeroient rien. Comme le menu peuple, tant hommes que femmes, est naturellement fort laborieux, tout ce que les filles peuvent gagner, elles le conservent pour leur mariage, et pour avoir deux ou trois belles robes, avec le collier de coral ou d'ambre jaune, et plusieurs grains qu'elles attachent à leurs cheveux, lesquels elles laissent pendre sur leur dos et font consister leur beauté dans leur longueur. Il ne se fait point de mariage sans festin, et il faut que les gens soient bien pauvres quand la feste ne dure que trois jours ; car souvent elle va jusqu'au neuviéme. Dés le lendemain des noces le mary appelle sa femme sa sœur, et la femme appelle son mari son frere. La loy du Royaume permet à l'homme de repudier la femme quand il luy plaist, ce qu'il faisoit souvent pour des causes

bien legeres ; mais la femme n'a pas le mesme privilege, ou du moins quand elle veut demander la separation il y faut bien du mistere. Les Tunquinois disent que cette loy fut faite pour tenir les femmes dans leur devoir, et pour les obliger de porter toûjours grand respect à leurs maris. Quand le mary veut venir à cette separation (ce qui arrive moins frequemment depuis quelque temps) voicy la maniere dont il s'y prend. J'ay remarqué dans mes relations qu'il y a quelques pays dans l'Orient qui ne touchent point la viande avec les doigts, mais qu'ils se servent de deux petits bastons de la longueur du petit doigt, et longs de six pouces, proprement dorés et vernissez, ce qui leur tient lieu de fourchetes pour prendre les viandes. Le mary voulant donc repudier sa femme, il prend un de ses bastons et un de ceux de sa femme, et les ayant rompus, chacun en prend la moitié qu'il fait coudre dans un morceau d'étofe de soye, où il la garde et conserve, alors le mary est tenu de rendre à la femme ce qu'elle a apporté, et de garder les enfans qu'ils ont eus ensemble. Mais, comme j'ay dit, ces divorces sont bien plus rares qu'ils n'estoient auparavant.

Au reste les loix du Royaume sont tres rigoureuses contre l'adultere. Si l'on peut prouver qu'une femme y est tombée, et qu'elle en soit convaincuë, on la jette à un élefant dressé à cette cruelle fonction, lequel l'enleve d'abord avec sa trompe, puis estant retombée à terre la foule aux pieds et l'écrase jusques à ce qu'il ne luy sente plus de vie.

Du temps que mon frere estoit à la Cour de Tunquin, il fut témoin du severe châtiment auquel une Princesse fut condamnée pour avoir esté surprise avec un Prince, et parce que l'histoire est assez particuliere et assez tragique, je veux bien la donner icy en peu de mots. C'est la coûtume dans tout l'Orient, que lors qu'un Roy meurt on renferme dans un quartier reculé au fond du Palais, toutes les femmes dont il s'est servi durant sa vie. On leur donne à chacune deux filles pour les servir, elles mangent seules, et sont tellement recluses qu'elles ne voyent plus personne jusques à leur mort. On ne sçait par quel moyen et par quelle intrigue un des Princes du sang cousin du Roy avoit vû autrefois une des femmes du feu Roy son oncle, et dans l'envie qu'il luy prit de la voir encore, pour vaincre toutes les difficultez qui s'y opposaient, et tromper toutes les gardes des portes, il eut recours



C   s Roys de Tunqin .



Representat[...] la nouriture de ceux qui suiuant la pompe funèbre [...]re pour le porter au monument.

à une ruse qu'il estoit assez difficile de decouvrir. Il faut sçavoir auparavant, qu'au Royaume de Tunquin comme aux autres Royaumes de l'Asie, dans les maisons des Roys et celles des Grands Seigneurs, la cuisine est ordinairement separée du logement ; et que le plus souvent le jardin est entre deux ; de maniere qu'aux heures des repas pour transporter les viandes d'un lieu à l'autre, les officiers se servent d'une façon de caisse où l'on repose les plats, et de peur que les viandes ne se refroidissent, ces plats sont supportez par de petits bastons traversans et éloignez d'un pouce l'un de l'autre, sur lesquels il y a une platine de fer percée à jour, elevée d'un demy pied au dessus d'une autre qui fait le fond de la caisse, et c'est entre ces deux platines qu'on met du charbon allumé pour conserver la chaleur aux viandes. J'ay veu à Versailles des caisses à peu prés de cette sorte, et pour le mesme usage si ce n'est qu'on y pouvoit mettre du feu comme à celles de Tunquin. Ces caisses estant portées par deux hommes ; ce Prince Tunquinois dressa si bien sa partie, qu'il fut mis dans celle où l'on portoit à manger à l'appartement de la Princesse qu'il vouloit voir ; et il ne put y estre que peu de jours sans que la chose fust découverte. Il fut aussi-tost amené devant le Roy qui le fit charger de fers au col, aux bras et par le milieu du corps, et afin qu'il fust veu de tout le peuple, il ordonna qu'il seroit promené de la sorte cinq mois durant. En suite il fut enfermé dans une étroite prison, où il demeura sept ans jusqu'à la mort du Roy, aprés laquelle son fils venant au trone il luy donna la liberté, à condition qu'il iroit servir sur les frontieres du Royaume pour simple soldat. Pour ce qui est de la Princesse elle fut enfermée dans une petite chambre au haut d'une tour, où elle demeura douze jours sans qu'on luy donnast ni à boire ni à manger ; aprés quoy l'on découvrit la chambre, afin que la grande ardeur du soleil achevast de l'extenuer et de luy oster la vie, qu'elle perdit ainsi cruellement au bout de trois jours. Les deux filles qui la servoient n'eurent pas plus de grace, et dans la grande place qui est devant le Palais, elles furent exposées aux élefans qui les saisirent d'abord avec leurs trompes, et les jettant à terre à demy étoufées acheverent de les écraser sous leurs pieds. Il restoit les deux porteurs de la caisse qui furent écartelez, non pas comme en Europe lors qu'un homme est tiré à quatre chevaux, mais estant attachez à quatre demy galeres par les

deux bras et par les deux jambes, de maniere que les rames allant de concert, un homme est aussi-tost demembré. Lors que j'estois au Royaume de Bengale, je vis à Daca ville sur le bord du Gange, faire la mesme justice d'un Brameré, qui avoit voulu trahir Cha-Estkan oncle du Grand Mogol pour le livrer au Roy d'Arachan; et c'est le mesme Brameré qui avoit fait autrefois plusieurs mauvais tours à Sultan Sujah frere d'Oreng zeb qui regne à present dans l'Indostan.

CHAPITRE VIII

Des visites, festins, et divertissemens des Tunquinois.

Entre tous les peuples d'Orient les Tunquinois sont fort sociables, et se rendent volontiers visite les uns aux autres. d'Ordinaire ils le font sur le midi dans la plus grande chaleur du jour, et chacun marche alors avec une suite selon sa condition. Les Princes et les Mandarins montent sur leurs élefans, ou se font porter dans une maniere de brancar, où ils sont couchez, ou assis. Six hommes les portent, autres six marchent aprés pour les relayer. Leur suite est d'ordinaire de cinquante à soixante hommes, et il ne leur est pas permis d'exceder ce nombre-là. Pour ce qui est des simples Gentils-hommes, et des Officiers de la Cour qui vont à cheval, chacun ne peut avoir au plus que sept valets aprés soy. Ils machent incessamment du betlé, comme font tous les autres Asiatiques dans les lieux où il s'en trouve, et j'ay assez parlé de cette feüille dans mes precedentes relations. Il y en a tel qui en consume plus de cent par jour; car soit dans la maison, soit dans les rües, soit à la campagne ils en ont à toute heure dans la bouche. Quand ils vont voir un amy, ce seroit leur faire un grand affront si en sortant on ne luy presentoit pas la boite du betlé pour en prendre à sa discretion.

Plus cette boite est magnifique et plus il y a d'honneur pour celuy chez qui on presente le betlé: Et lors qu'un Prince se marie, d'ordinaire il envoie trois de ces boites à son épouse, dont j'en ay vu quelques-unes au logis de quelques Princes à la Cour du Grand Mogol qui revenoient à quatre et cinq cents mil livres; l'une sera couverte de diamans, l'autre de rubis et de perles, et l'autre d'émeraudes et de perles, ou de quelques autres pierreries. A mon cinquiéme voyage de Perse et des Indes j'en portay une que j'avois fait faire. A la verité elle

n'étoit pas de si grand prix, mais de la maniere galante dont elle estoit faite, et par la beauté des émaux et des émeraudes et rubis et perles qui faisoient les grains des fleurs qui relevoient agreablement cet ouvrage, je puis assurer qu'elle meritoit quelque estime. Quand je fis faire cette boite, mon dessein estait de la porter au Grand Mogol; mais comme le Roy de Perse est le premier Monarque que les Francs vont saluer, parce que dés qu'un étranger entre dans la frontiere de son pays le Gouverneur luy en donne avis, et comme il aime les Européens, s'ils ont apporté quelque chose de beau et de curieux, il ne le laisse pas sortir de son Royaume, je crus que je la luy devois presenter, et me continuer par là l'honneur de sa protection et de sa bien-veillance.

Les Tunquinois tiennent à grand des-honneur d'avoir la teste nuë, ce qui n'est propre qu'aux criminels que l'on fait raser dés qu'ils sont saisis. De la sorte il seroit difficile à un criminel qui se pourroit sauver, d'échapper des mains de la Justice, parce qu'en quelque lieu qu'il pust aller, dés qu'on void qu'un homme n'a point de cheveux, il est pris et mené au Gouverneur de la Province qui le fait aussi-tost attacher à une croix.

Ces peuples ont la mesme façon de s'asseoir comme par toute l'Asie, les deux jambes croisées de mesme que nos tailleurs. Chez les grands Seigneurs dans la salle où l'on reçoit les visites. il y a comme un Alcove avec une estrade élevée de terre environ d'un pied. Elle est couverte d'une natte tres-fine de petits joncs deliez comme du fil le plus fin, n'ayant pas la coûtume d'étendre des tapis sur les planchers comme aux autres païs de l'Asie. Ce n'est pas la cherté qui les empesche de s'en servir, car ces nattes leurs coustent beaucoup plus que ne feroit un beau tapis de Perse ou des Indes, mais c'est parce qu'on y sent plus de fraîcheur quand on est assis dessus et que les punaises ne s'y fourrent point. Car dans toutes les Indes dés que les pluyes viennent, on est fort tourmenté de cette vermine, dont la Perse est exempte, parce que le païs est fort sec. Comme j'estois à Bantam j'achetay une de ces nattes d'un Tunquinois, et elle a esté admirée en France pour sa finesse. Elle avoit huit à neuf aunes en carré, et estoit aussi unie et aussi douce que du velours. C'est de ces nattes dont on couvre les estrades où les Princes et les Mandarins se vont asseoir, et la Noblesse qui les accompagne est aussi

assise autour de la chambre, chacun ayant un coussin sous luy, et un autre derriere son dos,

Au reste les Tunquinois ne sont pas fort delicieux dans leurs repas. Le menu peuple se contente de ris cuit dans de l'eau avec du poisson seché au vent, ou avec des œufs salez, car pour de la viande, ils n'en mangent guere que dans leurs festins. Pour ce qui est des Grands Seigneurs, on leur sert toûjours chair et poisson, mais leurs cuisiniers ne sçavent ce que c'est que de bisques. d'Ailleurs ils sont beaucoup plus propres que nous et dans leurs cuisines et dans leurs chambres, bien que quand ils mangent ils ne servent ny de nappes ny de servietes. Tout ce qu'on leur sert à manger se met dans de petits plats qui ne sont pas si grands que nos assiettes, et qu sont de bois, lacrez de toutes sortes de fleurs, comme c cabinets qui nous viennent du Japon. Tous ces petits sont rangez et apportez dans un grand bassin lacré comme les petits plats. Il y en tient ordinairement neuf et tout ce qu y est servi est coupé par petits morceaux de la grosseur d'une noisette. Il ne se servent à table, ni de cuilliere, ni de coûteaux ni de fourchete, mais seulement de ces deux petits bastons dont j'ay parlé au chapitre precedent, et dont ils sçavent se servir aussi adroitement que nous de nos fourchetes, et jamais ils ne touchent leur manger avec leurs mains.

Quand ils se trouvent plusieurs à table, ou à leurs repas ordinaires, ou à quelque festin, ils font gloire de garder le silence, ou s'ils veulent s'entretenir de quelque chose, ils deferent au plus vieux l'honneur de parler le premier, portant beaucoup de respect aux plus agez, et jamais le plus jeune de la campagnie n'entamera le discours. Ils se lavent les mains, la bouche et tout le visage en entrant à table seulement, et non après le repas; et quand ils veulent sçavoir si quelqu'un a pris sa refection, ils luy demandent s'il a mangé son ris; qui est la mesme façon de s'exprimer de nos anciens peres dans l'histoire sainte, où par le pain le repas entier est signifié. Ce n'est pas aussi leur coûtume de se demander l'un à l'autre comme il se porte, mais seulement combien il a mangé de mesures de ris à son repas, et s'il mangé avec appetit. Cette coûtume est universelle entre tous les Idolatres des Indes, excepté que dans les Estats du Grand Mogol, où ils ne mangent pas seulement du ris, mais aussi du pain, ils se demandent par civilité combien ils ont cuit de ris, et combien

ils ont pris de farine pour faire du pain ; car plus un homme a mangé, ils croyent que sa santé est meilleure.

Entre tous les divertissemens des Tunquinois, il n'y en a point où ils s'attachent avec tant de plaisir qu'à la Comedie (1), qui ne se fait d'ordinaire que la nuit ; et celles qu'ils representent le premier jour qu'ils voyent la lune se renouveler, sont les plus belles. Elles durent depuis le soleil couchant jusqu'au soleil levant, et elles sont acompagnées de quantité de décorations et de machines qui surprennent agreablement la veuë. Ils sçavent admirablement bien representer la mer et les rivieres, et les combats de galeres et de vaisseaux ; bien qu'ils ne soient d'ordinaire que huit Acteurs, tant hommes que femmes. Les lieux où se donnent ces spectacles sont des grandes salles, dont le tiers est occupé par le theatre, le reste servant d'amphitéatre, et estant rempli de bancs. De costé et d'autre du theatre il y a une loge fort enjolivée, reservée pour le Roy quand il luy plaist de venir à la Comedie. Les Acteurs et Actrices ont des habits magnifiques, et la coifure des femmes est une espece de mitre ou de tiare qui leur sied tres-bien, et d'où pendent par derriere deux bandes larges chacune de trois doigts qui vont jusqu'à la ceinture. Les uns et les autres s'acquitent parfaitement bien de leurs roles, et dansent à leur maniere avec beaucoup de justesse ; et à un des coins de la sale il y a un petit theatre pour les deux Juges de la Comedie, l'un desquels bat la mesure sur une grosse timbale Leurs autres divertissemens les plus ordinaires, sur tout pour les Mandarins et pour la Noblesse, sont la pesche et la chasse ; mais ils prennent plus de plaisir à la premiere, toutes leurs rivieres leur fournissant beaucoup de poisson. Mais, comme j'ay dit, ils ne prennent ces divertissemens qu'aux jours qu'il leur est permis, et ils sont bien meilleurs menagers du temps que nous, l'employant sans en rien derober à l'exercice de leurs charges. Ainsi ceux qui dans le commencement de la connoissance que nous avons euë de ces peuples, ont écrit qu'ils avoient des mœurs et des coûtumes sauvages, en estoient mal informez ; et comme il ne faut point douter de la verité des choses que j'avance, et dont une partie est confirmée par d'autres relations, il faut conclure en mesme temps, que tous les devoirs de la société civile et toute la politesse ne sont pas renfermées dans nostre Europe, et que le Royaume

(1) Pour la comédie voir l'une des gravures de la livraison précédente.

de Tunquin qui a fait anciennement une partie de la Chine, a retenu le bon ordre et la civilité qu'on nous dépeint parmi les Chinois.

CHAPITRE IX

Des gens de Lettres du Royaume de Tunquin.

Il est constant que les Tunquinois ont beaucoup de genie pour les lettres, et qu'ils s'y appliquent avec soin et y reüssissent; parce qu'ils ne peuvent s'avancer que par ce moyen aux charges et dignitez du Royaume. Par les lettres il ne faut pas icy entendre les langues de nos sçavans de l'Europe, qui sont entierement inconnües aux Orientaux, et encore moins la Philosophie d'Aristote dont ils n'ont jamais oüi parler. Mais il faut entendre la science des loix de leur pays, par laquelle ils parviennent aux charges de Judicature; les Mathematiques et particulierement l'Astrologie, pour laquelle tous les Orientaux ont beaucoup de passion, comme estant grands observateurs des Astres, d'où ils se flatent de pouvoir tirer la connoissance de l'avenir. Les Tunquinois aiment aussi passionnément la Musique et la Poësie, par la mesme raison qu'ils aiment les spectacles du theatre où ces deux choses doivent entrer; et tant les Poëtes que les Comediens de Tunquin passent pour les meilleurs de tout l'Orient.

Pour acquerir la Noblesse par les lettres, il faut que la jeunesse passe par trois degrez, qui sont celuy de *Sinde,* celuy de *Doucum* et celuy de *Tansi,* auquel estant parvenuë elle peut entrer au rang des Nobles. Pour venir au premier degré, les jeunes gens doivent s'appliquer huit ans entiers à bien apprendre ce qui est de la fonction de Notaire, de Procureur et d'Avocat, s'étudiant fort à se rendre éloquens pour parler en public. Au bout des huit ans ils sont examinez sur le fait de ces charges, et si quelqu'un manque de bien répondre aux demandes qu'on luy fait, il est renvoyé comme incapable d'exercer jamais aucune charge, et de plus étudier. Pour ceux qui sont bien sortis de l'examen qui est rigoureux, leurs noms sont écrits sur le registre et présentez au Roy, qui leur permet de prendre le nom de Sinde, et alors il leur est fait commandement par les Tansis d'aller apprendre, s'ils veulent avoir un jour le nom de Doucum, et l'Astrologie, et la Musique, et mesme la Poësie, pour en sçavoir juger et s'en servir dans l'occasion. Car pour estre establis juges de la Comedie (ce qui

est parmi eux un grand honneur) il est necessaire qu'ils soient eux-mesmes, et bons Musiciens, et bons Poëtes ; et les Comedies sont tres-frequentes en ce pays-là, parce qu'ils l'aiment beaucoup, et que c'est, comme j'ay dit, leur plus grand et plus agreable divertissement. Car il ne se fait point de festin qui ne soit accompagné de feux d'artifice, en quoy ces peuples sont merveilleux, et puis de la Comedie avec des machines et des changemens de theâtre à tous les Actes. Les Acteurs ont une memoire admirable, et quelque longue que puisse estre la piece, on ne la tient point dans une aile pour les relever, comme on fait en nostre Europe, parce qu'il ne leur arrive jamais de manquer.

Il faut aussi que ceux qui apprennent les Mathematiques fassent eux mesmes les instrumens dont ils ont besoin, et ils employent cinq ans à cette science. On les examine tous les ans, et s'ils manquent de bien repondre sur quelque demande, cela leur est pardonné ; mais si au bout des cinq années ils manquent au moindre article du grand examen qui se fait par les Tansis, ils ont entierement degradez ; au lieu que s'ils ont satisfait à tout ce qui leur a esté demandé, ils prennent le nom et le degré de Doucum.

Aprés ces treize années d'étude, avant que de pouvoir arriver au rang de Tansi, il faut en employer encore quatre à apprendre à lire et écrire le caractere Chinois jusques à un certain nombre de mots. Car pour apprendre à lire et à écrire entierement le Chinois la vie de l'homme n'y pourroit suffire. La raison de cela est, qu'il n'en va pas en cela dans la Chine comme aux autres Nations, où un mot est composé de plusieurs Lettres. Les Chinois pour chaque mot ont une figure differente, et toutes ces figures ou traits entrelacez sont en tres-grand nombre, comme il est aisé de le juger. Je remarqueray en passant, que ces figures se font avec de petits pinceaux, et que les Chinois se servent pour cela d'une certaine ancre en masse qui est comme un noir de fumée, en délayant dans de l'eau la quantité dont ils ont besoin, à mesure qu'ils la veulent employer. Ils ont aussi quelque autre couleur pour de certains mots ; mais ils ne peuvent se servir de nos plumes, ny de celles de tous les autres Orientaux. Ce sont de petits roseaux d'un rouge brun, et les meilleurs viennent de certains marais des Royaumes de Pegu et d'Arachan, et c'est de quoy les élefans de ces pays-là sont les plus friands.

Pour revenir aux étudians de Tunquin, on les oblige de sçavoir aussi bien les loix et les coûtumes des Chinois que les leurs propres, et les quatre dernieres années estant finies, le grand et dernier examen se fait dans la grande place qui est dans l'enclos des murailles du Palais du Roy, qui est un riche édifice de marbre. Le Roy s'y trouve avec les Princes et Grands Seigneurs de sa Cour et les Mandarins de lettres, quelques-uns s'y rendant mesme des Provinces éloignées, et tous les Tansis sont aussi presens. Il y a des relations de Tunquin qui ont avancé sur ce sujet plusieurs choses ridicules et assuré qu'en ces sortes d'examens il y a eu quelquefois jusques à trente et quarante mille étudians. Mais, à ce que j'ay pû apprendre, et de mon frere, et de plusieurs Tunquinois avec qui je me suis souvent trouvé à Batavia et à Bantam, jamais le nombre n'a passé trois mille. On dresse dans cette place neuf échafauts, dont l'un est pour le Roy et les Princes, les huit autres pour ceux qui examinent, et pour ceux qui sont examinez ; et afin que chacun puisse bien voir tout ce qui se passe, tous ces échafauts sont faits en amphiteatre. Mais le Roy et les Mandarins ne s'y trouvent que les deux premiers jours des huit que l'on employe à cet exercice.. Le dernier jour tous les noms de ceux qui ont esté examinez, tant de ceux qui ont bien répondu, que de ceux qui ont manqué, sont laissez entre les mains des seize premiers Mandarins, qui sont comme les seize Conseillers d'Estat, et il dépend du Roy de faire grace à qui il luy plaist de ceux qui ont le moins mal satisfait par leurs réponses. Pour les autres qui se sont trouvez fort ignorans, ils sont degradez avec honte, et il ne s'en parle plus. Tous ces noms generalement sont écrits sur de grandes tables posées à la porte du Palais du Roy durant ces huit jours, et tout le peuple peut connoistre par là ceux qui seront receus ou non au rang des Nobles. Les huit jours passez ils se doivent tous trouver sur ces mesmes échafauts, où à la veuë de tout le monde, ceux qui ont eu le malheur de ne pas bien satisfaire aux questions des examinateurs sont renvoyez comme indignes d'aucun employ, et l'on donne aux autres qui sont receus une robe de satin violet dont ils se vestent, prenant en mesme temps le nom de Tansis. En suite on donne à chacun le dénombrement des bourgs et villages où ils doivent prendre les rentes que le Roy leur donne ; en quoy ils ne sont pas tous égaux, les uns ayant plus de revenu que les

autres, ou selon la difference du merite, ou selon la bien-veillance du Prince. Aussi-tost ils donnent avis aux lieux qui leur sont assignez du jour qu'ils y pourront arriver, et tous les habitans viennent au devant pour leur faire honneur, avec toutes sortes d'instrumens de musique, avec une maniere de branquar doré, porté par huit hommes. C'est où le nouveau Tanfi s'assied, et ainsi il fait son entrée dans le lieu de son departement. Il luy est permis de demeurer là trois mois pour se divertir et se donner du bon temps, aprés quoy il vient à la Cour pour s'instruire des affaires du Royaume et de la maison du Roy, et tascher de s'y perfectionner, estant le chemin pour parvenir à la qualité de Mandarin. Tous les Ambassadeurs, qui sont envoyez aux Estats voisins, et particulièrement à la Chine, sont tirez de ces Tanfis ; et l'on fait toûjours choix des plus capables. et non pas des plus riches, le Roy leur donnant suffisamment de quoy luy faire honneur, et satisfaire aux frais de l'Ambassade. Jusques icy il a esté parlé de ceux qui par leur capacité et leur science peuvent entretenir le corps de l'Etat dans sa vigueur ; et remedier aux maladies qui luy surviennent, il fant parler aussi de ceux qui sçavent guerir celles des hommes en particulier, et contribuer à l'entretien de leur santé par les secrets de la medecine.

(A suivre).

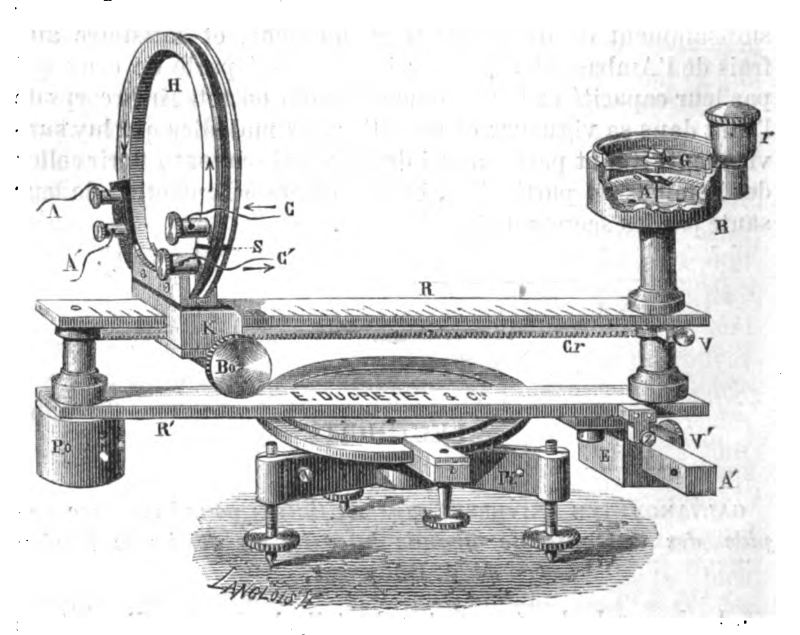
ÉLECTRICITÉ

GALVANOMÈTRE UNIVERSEL *sans oscillation pour la mesure rapide des courants de grande intensité ou de haute tension de* M. DUCRETET.

« La boussole des tangentes dont il s'agit offre l'avantage de donner une mesure presque instantanée de l'intensité des courants. Cette propriété précieuse est obtenue par la suppression des oscillations de l'aiguille, qui est complètement immergée dans un liquide transparent enfermé dans une boîte à compensation, comme on l'a déjà fait pour les boussoles marines. Cette disposition, qui peut être adaptée à toute espèce

de galvanomètre, amortit les oscillations bien plus vite que ne font les étouffoirs en cuivre ou les aimants puissants quelquefois employés ; et elle laisse à l'aiguille toute sa sensibilité.

» Il suit de là : 1° que, dans l'étude des piles, on peut obtenir la valeur de l'intensité du courant ou de la force électromotrice de la pile, avant que les phénomènes de polarisation se soient produits, bien qu'ils se produisent très rapidement lorsque la pile est fermée par un circuit de résistance nulle, comme c'est le cas pour la mesure des intensités ; 2° qu'on peut suivre pas à pas toutes les variations du courant, faibles ou fortes, lentes ou brusques, observation précieuse pour l'étude des courants des piles et surtout de ceux des machines magnéto-électriques.



Galvanomètre universel.

» L'aiguille aimantée, de très petites dimensions, est portée par une chape en agate sur une pointe très fine non oxydable ; elle se prolonge par une tige très déliée en aluminium qui parcourt les divisions du cadran. Le fond de la boîte est fermé par un miroir platiné, l'index de l'aiguille s'y réfléchit et la

superposition de l'index à son image écarte toute erreur de parallaxe.

» La boîte de l'aiguille est montée à centre à l'extrémité d'une règle graduée, mobile elle-même sur un axe vertical servant à l'orientation de tout le système. Un aimant puissant, faisant fonction d'aimant directeur, peut être fixé au-dessous de l'aiguille de la boussole ; son action s'ajoute à l'action de la terre, et constitue un champ magnétique assez intense, qui rend peu sensibles les variations extérieures. Le cadre multiplicateur circulaire est mobile le long de la règle et peut être amené rapidement à une distance quelconque de l'aiguille à l'aide d'une crémaillère et d'un bouton. Grâce à cette disposition, la boussole peut être employée à la mesure soit de l'intensité des courants, soit de la force électromotrice des piles, dans des limites très étendues, de $^1/_{10}$ d'ampère à 400 ampères environ pour l'intensité, de $^1/_{10}$ de volt jusqu'à 700 volts et au-delà pour la force électromotrice.

» Dans le premier cas (ampérémètre), on fait passer le courant dans le cadre même du multiplicateur, dont la résistance est inappréciable. On détermine, par étalonnage, une table de correspondance entre les degrés du cadran, suivant les diverses positions du cadran sur la règle, et la valeur en ampères du courant qui le traverse. L'expérience montre qu'il y a proportionnalité jusqu'à 35° entre les intensités et les déviations.

» Lorsque la boussole est employée comme galvanomètre de force électromotrice ou voltmètre, on fait passer le courant dans un fil de maillechort très fin, enroulé sur la gorge du cadre et représentant une résistance très grande, 5490 ohms. L'intensité du courant est alors très sensiblement égale à la force électromotrice. On étalonne l'appareil en volts pour les diverses positions du cadre, La proportionnalité entre les forces électromotrices et les degrés de déviation se soutient encore jusqu'à 35° degrés environ.

» On doit vérifier fréquemment l'étalonnage de l'appareil, qui peut varier par suite des variations de la composante horizontale terrestre et de celles de l'aimant directeur. Cette vérification se fait en lançant dans les circuits le courant d'un grand élément Daniell dont la force électromotrice est connue et dont on détermine la résistance. »

RÉFORME SCOLAIRE.

Plan d'études de 1880 arrêté par le Conseil Supérieur et Instruction Ministérielle du 18 Octobre 1881.

GRAVES CONTRADICTIONS.

Je veux, d'abord, plaider les circonstances atténuantes avant de citer la dernière partie de l'instruction Ministérielle aux instituteurs et institutrices, concernant l'Arithmétique. Cette partie atteint, selon moi, les dernières limites de l'incohérence.

Un jour le R. P. Jésuite Gruel était en tournée de prédication à Nogent-sur-Seine, je l'entretenais de mes doléances sur les singulières contradictions qui m'entravaient dans ma vie militante de réformateur scolaire. Il me raconta le fait que voici :

« En sortant d'un sermon, fait à la cathédrale de Reims par un jeune prêtre, Son Éminence le Cardinal Gousset dit au Révérend Père :

— Mon Dieu, que d'hérésies dans ce sermon ! Vous les avez très certainement remarquées.

— Je dois avouer à Votre Eminence que non.

— Mais plus je vais, plus j'en découvre, hélas ! dans les sermons.

— Mais à vingt ans, en avez-vous souvent observé?

— Evidemment non ; mais quelle est votre conclusion, mon Révérend Père ?

— Oserais-je demander à Votre Eminence si Elle valait moins à vingt ans qu'aujourd'hui ?

Spirituelle boutade du Cardinal Archevêque très piquante à entendre raconter ; mais à la lecture, elle perdrait sa saveur.»

Mon humble Réflexion. Le Cardinal Gousset était un des plus savants théologiens du monde ; son cerveau avait accaparé les principales forces vives de son intellect, de sorte qu'il ne restait plus en réserve de cette menue monnaie qui suffit pour les jugements simples qui s'élaborent dans la poitrine.

Mathématiques élémentaires.

Les trois personnages qui se sont succédé à la Direction de l'Enseignement primaire, MM. Gréard, Boutan et Buisson ont sans doute développé à outrance l'une de leurs facultés intellectuelles, car il ne leur reste pas même cette menue monnaie de sens géométrique (conscience des vérités simples) indispensable pour composer une circulaire correcte sur l'enseignement de l'arithmétique.

M. Gréard est un éminent statisticien ; il est doué d'une mémoire prodigieuse, c'est une archive parlante dont les ministres ont dû faire le plus grand cas.

M. Boutan est, dit-on, un savant physicien, et, si j'avais l'esprit aussi richement orné que le sien, j'aurais un secret dédain pour cet outil vulgaire, la mathématique élémentaire, que la takitechnie met à la portée de tous.

M. Buisson n'est pas de l'ordre scientifique il doit être de l'ordre de la grammaire, et se complaire dans les difficultés de la linguistique. — « Messieurs, ce que nous demandons, c'est de nous faire des hommes avant de nous faire des grammairiens » (M. Jules Ferry, clôture des conférences pédagogiques 8 avil 1880). M, Buisson a obtenu d'aller en Amérique à l'exposition de Philadelphie, mais il n'est pas allé sans déplacement, à l'exposition de Paris en 1878 pour y étudier cet outil vulgaire cité plus haut, sans quoi il n'aurait jamais écrit cet incohérente circulaire du 18 octobre 1881 (Arithmétique et Algèbre) dont je vais donner le bouquet :

Proie des fausses méthodes

Après avoir plaidé les circonstances atténuantes des trois directeurs successifs chargés de l'instruction de cinq millions de producteurs français, je suis bien obligé de dire comment il a été rendu compte solennellement du résultat de leur gestion. — je cite encore la déclaration ministérielle du 8 avril 1880 au corps enseignant.

« L'enseignement en France, aussi bien dans l'ordre primaire que dans l'ordre secondaire, a été longtemps, on peut « le dire, la *proie des fausses méthodes*... Je parle de celles qui « ne procèdent pas du concret à l'abstrait (1) et qui, au *rebours*

(1) Comme la *takimétrie*, la *takim-algèbre*, la *takim-arithmétique* a *taki-mécanique* — voir le catalogue à la fin.

« de la contexture du cerveau humain commençent par l'abs- « trait pour arriver au concret et par la règle avant l'expé- « rience. »

Mais puisque les fausses méthodes scientifiques continuent à dévorer les vraies méthodes, cela signifie clairement que les trois directeurs successifs, absorbés chacun par sa spécialité dominante, étrangère à l'ensemble des fonctions professionnelles, n'ont pas voulu laisser passer la *takitéchnie* qui instruit vite et bien, pour n'avoir à en tenir compte.

Cela est tellement vrai que ces messieurs ont étouffé le courant d'opinion créé par mes conférences publiques dans presque toutes les régions de la France, à Paris, Lyon, Marseille, Clermont, Nancy, Lille, Rouen etc etc., et aussi au palais du Trocadéro en 1878 devant le grand public international de l'Exposition Universelle, — Oui, la nouvelle méthode mathématique, ce progrès scolaire a été, j'ose le dire, acclamé le 7 août 1878 par le grand public international; et il en existe bien des preuves; la plus vivante est la *sténographie* de ma conférence qui est un panorama complet de la géométrie, publiée à l'imprimerie Nationale (1).

Les autres preuves du mouvement d'opinion sont dans la plupart des journaux de la grande presse parisienne des 11, 12, 13 Septembre 1878, en titre desquels je citerai le *Petit journal* qui soutient mes efforts depuis 15 ans — c'est à lui que l'on doit l'introduction dans la langue française d'un mot nouveau, *takimétrie*, mot qui a reflué dans les dictionnaires de Littré et de Larousse.

Le bon public, dans sa naïveté, m'excitait à faire des démarches directes auprès du ministre; « allez donc voir au moins le directeur de l'enseignement primaire, c'est son devoir de connaître ce progrès et d'en faciliter la vulgarisation; le nerf de l'instruction utilitaire des cinq millions de travailleurs. C'est la mathématique élémentaire raisonnée bien comprise..... Eh bien ! que de visites stériles ! que de peines perdues ! M. le directeur était au Luxembourg (2) (préfecture de la Seine)... J'allais vite au Luxembourg et M. Gréard était précisément au minis-

(1) Exposition universelle internationale de Paris, 1878 conférence sur la tachymétrie — Imprimerie Nationale — se trouve au bureau du Cosmos, 1 fr. 50.

(2) A cette époque M. Gréard cumulait deux Directorats, celui du ministère et celui des Ecoles municipales de Paris.

tère — ou bien il était trop occupé pour recevoir, et alors il me faisait engager à lui écrire...

Un jour, en 1872, je parvins à être reçu du sous-directeur, lequel me dit : « nous ne pouvons pas écouter *tous les inventeurs* ; exemple, vous venez de rencontrer un individu qui demande une subvention pour sauver la France avec des chansons dans les rues ! »

Le moment paraît donc bien opportun de demander au ministre que les directeurs, faisant leur proie de la vraie méthode scientifique, clairement définie par M. Jules Ferry lui-même, pour conserver opiniâtrement les fausses méthodes scientifiques, soient absolument déchargés de tout soin relatif à l'enseignement des mathématiques.

On jugera de cette opportunité en confrontant le reste de la circulaire avec la logique qui en découle. —

CONCLUSION

Jus semper clamat. Pour que les vraies méthodes ne continuent plus à être la proie des protecteurs des fausses méthodes scientifiques, nous demandons instamment qu'il plaise à son Excellence le ministre de l'instruction publique, en conformité de ses déclarations réformatrices de décider :

ARITHMÉTIQUE

A l'avenir, dans les écoles normales primaires des deux sexes, l'Arithmétique précédée des deux premières leçons de la *takim-algèbre* sera enseignée suivant le même programme utilitaire, avec la théorie, à raison d'une heure seulement par semaine.

Direction de l'Enseignement primaire. — Arithmétique. — fin de la circulaire du 18 Octobre 1881. « Le conseil supérieur n'a pas cru devoir développer autrement ce programme parce que l'Arithmétique *n'est plus une science à faire*.

« D'autre part, à leur entrée à l'école les élèves ont déjà des *connaissances suf-*

Logique de la Circulaire Ministérielle. — Si l'Arithmétique n'est plus à faire, c'est qu'elle est faite. — Elle a son *rythme* décimal pour la formation des nombres — un axiome, d'*homogénéité* — un instrument de calcul, la *table de Pythagore*. Tel est l'outillage complet pour la théorie.

Quant aux problèmes, elle n'a aucune boussole ; il n'y

fisamment étendues en arithmétique ; ils savent calculer et appliquer au moins les quatre règles à des *problèmes variés* et souvent assez difficiles.

« Ce qui leur manque, c'est le *sens vrai des choses*... Ce sont les *définitions exactes* et les *démonstrations rigoureuses*.

« Le professeur s'attachera donc à combler ces lacunes ; il apprendra surtout à ses élèves à *raisonner juste*, à ne point se payer de mots ni de *demi-raisons*.

« De plus, il évitera avec soin de sortir du cadre de l'enseignement primaire et de traiter les questions d'*ordre purement spéculatif*.

« Il devra se borner, conformément au programme, aux théories qui donnent lieu à des *applications pratiques*, ou qui sont nécessaires à *l'enchaînement* des *propositions* ou à la *rigueur* des *démonstrations*.

« Enfin il multiplicra les exercices et problèmes en ayant soin de les choisir exclusivement parmi ceux qui se rapportent à la vie *usuelle*, au *commerce*, à *l'industrie* aux *Arts* et à l'*Agriculture*.

a qu'une longue accoutumance qui puisse guider l'esprit sagace. La *takim-arithmétique* a sa boussole ; qui est la fleur de l'algèbre acquise en 2 heures.

Mais puisque votre science classique est faite, ses principes sont clairs, évidents, simples ; ils portent donc dans leurs flancs le *sens vrai des choses* et les *démonstrations rigoureuses*. —

« Ainsi la science classique si bien faite que l'illustre Viète comprenait dans la logistique n'a pu, tout au plus, qu'apprendre à raisonner *demi-faux*.

C'est une incohérence de dire qu'une science, si courte en théorie, est faite et, qu'après huit ans d'école primaire elle a servi à obscucir le sens vrai des choses — de quelles choses? et les démonstrations rigoureuses.

Quant aux *définitions exactes* d'une mathématique faite qu'on ne parvient pas à apprendre, cela dépasse l'imaginable.

Théories recommandées : trois genres : 1° par application pratique. — 2° par l'enchaînement des propositions. — 3° par la rigueur des démonstrations. Quelles sont celles à rejeter, S. V. P. ?

Exercices et problèmes recommandés sur tout ce qui se crée, se vend, s'achète, en négligeant le reste. —

MORALITÉ DE CE TABLEAU

De même que les élèves admis à l'école Normale supérieure font partie de la fleur de l'enseignement secondaire, de même les élèves maîtres sont la fleur de l'enseignement primaire.

Cette fleur, c'est le maximum du savoir auquel nos cinq millions d'écoliers primaires peuvent aspirer par vos méthodes classiques et sous votre direction. Or, qu'avez-vous appris aux élèves de choix, après 6 ans d'arithmétique ? vous le déclarez vous-même : « ne pas connaître le sens des choses, ni les définitions exactes, (quel aveu !) ni les démonstrations rigoureuses — et dès lors, ils raisonnent faux, se paient de mots et de demi-raisons. »

Au fruit on reconnaît l'arbre — et c'est l'arbre ici, qui a la naïveté de bien faire voir avec insistance que ses propres fruits sont détestables. —

Déracinons l'arbre, et c'est ce que fait la *takim-arithmétique* qui apprend en quelques heures à de jeunes enfants : le vrai sens des choses par les diagrammes ; les définitions exactes, sans le moindre effort ; les démonstrations rigoureuses.

C'est la méthode expéditive et sûre de la *takitechnie*, encyclopédie des mathématiques élémentaires qui fait recevoir aux examens les candidats instruits par elle,et encore avec félicitations des examinateurs. Un exemple entre cent : Ce cantonnier pris au hasard, à l'âge de 30 ans devenu conducteur des Ponts et Chaussées après un double examen public sur les matières du programme de Bachelier ès sciences (1) (voir le *Cosmos* du 5 Octobre 1880).

M. Jules Ferry a bien raison de dire que le progrès scolaire est la plus grande réforme du siècle, celle qui les contient toutes.

Edouard Lagout.

Cette critique des programmes officiels, peut paraître sévère à quelques lecteurs. Cependant ce n'est qu'après un quart de

(1) *Baccalauréat ès sciences à livre ouvert* 1 vol. relié. — 12 fr.
I boîte de manipulation pour les questions ardues. 28 fr.
Quatre grands tableaux diagrammes démonstratifs. 80 fr.
Aux bureaux du *Cosmos*. —

siècle d'expérimentation de sa nouvelle méthode que M. Lagout attaque l'ancienne. La *takitechnie* est basée sur la maxime pédagogique par excellence : l'évidence naturelle des choses, la marche du simple au composé. Il faut bien reconnaître qu'il y a beaucoup de bon dans cette manière de procéder. Quant aux programmes officiels et universitaires, ils continuent à se maintenir dans l'immobilité de leurs imperfections et dans une abondance aussi grande que leur défaut de logique.

H. V.

AGRICULTURE.

L'ALIOS DES SABLONNEUX DU SUD-OUEST N'EST PAS IMPERMÉABLE, *par M.* PALLAS, *médecin à Sabres, (Landes). (suite) (1).*

Dans la région plate des grandes Landes et de la Gironde le niveau des eaux du réservoir inférieur ne se trouve généralement pas à une grande profondeur ; ce n'èst que dans les années de sécheresse que cette nappe souterraine descend jusqu'à deux mètres ; mais à mesure qu'arrivent les pluies de l'hiver, ce niveau s'élève lentement et si elles sont assez abondantes, comme cela se voit quelquefois, il finit en certains points par se confondre tellement avec la surface du sol que la couche sablonneuse superficielle se trouve alors complètement détrempée. Cette masse sablonneuse sous-aliotique quelquefois saturée d'eau à certaines époques, et cela presqu'en même temps que la couche superficielle, il sera facile maintenant, en admettant la porosité de l'alios, de donner une explication exacte de ce mode de remplissage ; et voici donc par quel mécanisme cette eau de la surface a pu descendre vers les couches inférieures.

Ceux qui reconnaissent que l'alios est imperméable, les imperméabilistes, si on le veut dans la question actuelle, déclarent que les eaux de la couche superficielle *complètement arrêtées par la roche aliotique* ne descendent vers les couches profondes que dans les points de discontinuité de cette roche imperméable ; les fissures qu'en effet l'alios présente en certains points

(1) Voir Cosmos T. VI. p. 208.

éloignés seraient donc, d'après cette explication, les seuls points de communication entre les couches superficielles et profondes ; c'est dire en définitive que cette dernière masse de sablonneux se maintiendrait complètement sèche, que ses eaux profondes resteraient perpétuellement dans l'impossibilité de voir leur niveau s'élever, si cette roche formait, dans tous ses points, une plaque continue.

De ce que l'alios est perméable, il y aurait assez de cette condition physique pour avoir la preuve que l'eau de la surface, un moment retenue par cette porosité toujours faible, descend au contraire à travers tous les points de la roche aliotique et que les fissures souvent très rares et très éloignées, ne jouent par conséquent aucun rôle spécial dans ce remplissage ; d'un autre côté, l'observation la plus vulgaire suffit pour démontrer le rôle négatif qui doit être attribué aux fissures dans le mécanisme en question; en effet si les eaux de la surface ne pouvaient descendre vers les couches profondes que par quelques points éloignés, il est évident qu'il devrait y avoir, en ces points, de vastes courants descensionnels qui se détermineraient à la surface par quelques signes spéciaux, et rien de cela n'est produit ; au contraire, si à ces moments où la couche sablonneuse superficielle est complètement détrempée par les pluies, on creuse n'importe où, à l'exception cependant des régions voisines, des cours d'eau profonds, même alors le niveau des eaux souterraines va s'approfondissant en traversant l'alios pour se mettre en équilibre d'horizontalité, dans ses points les plus immédiatement voisins, avec le cours d'eau lui-même ; si on creuse dis-je une large fosse en perçant l'alios, on voit l'eau venir de tous côtés, même d'en bas, de telle sorte qu'une fois cette nouvelle fissure créée, on se trouve en face d'un trou rempli d'eau jusqu'à sa partie supérieure, et l'eau tout à fait immobile ne donne précisément aucune trace de ce courant descensionnel; si d'un autre côté encore, on examine les puits des régions à alios, on y voit aussi, à ces moments, l'eau dans une immobilité complète, et si le niveau s'y élève aux époques des pluies de l'hiver, ce n'est pas que la couche sablonneuse qui leur est contigüe y ait versé son excédant d'eau, en profitant de cette fissure artificielle, au contraire, ce qu'il faut admettre alors de ce niveau profond qui s'élève vers la surface, aussi bien celui qui est voisin des

fissures naturelles ou artificielles que celui qui est éloigné, c'est que cette grande quantité d'eau est descendue un peu partout, par un mouvement d'ensemble, et cela à travers tous les points de la plaque poreuse d'alios qui, dans ce phénomène d'imbibition, s'est laissée traverser à l'égal des filtres, et ce n'est tout naturellement que lorsque ces couches profondes ne peuvent plus contenir d'eau, que le ruisseau remonte jusqu'à la couche superficielle en traversant l'alios.

L'imperméabilité de l'alios et le remplissage souterrain par le moyen des fissures sont, mais à tort, tellement reconnus comme des vérités chez les agriculteurs, que j'ai vu, il y a trois ans, un puissant horticulteur du midi, un homme très compétent en science agricole, qui après avoir créé dans les grandes landes, à l'abri du phylloxéra, un vignoble de quarante hectares, dans un sablonneux reposant sur l'alios, pensait se débarrasser de l'eau pendant l'hiver par le moyen de quelques puisards dispersés dans son vaste vignoble, et où les eaux de la surface seraient continuellement versées ; la couch sablonneuse sous-aliotique supposée sèche relativement, devant naturellement les absorber ; mais lorsqu'il s'aperçut que les eaux de la surface disparaissaient vite, également sur tous les points, vers les couches profondes, que ces dernières avec les pluies continues et suffisamment abondantes, finissaient par être saturées d'eau en même temps que les superficielles, il fut obligé alors de renoncer à l'idée des puisards, de faire par conséquent écouler ses eaux, par les moyens ordinaires des rigoles et fossés de la surface et finalement, de croire, contrairement à ce qu'il avait appris jusqu'alors sur ce point : 1° que l'alios est perméable 2° *que le remplissage de la couche sablonneuse sous-aliotique se fait précisément à la faveur de cette perméabilité.*

(à suivre.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances des 1er, 8 et 16 Octobre 1883.

Analyse par M. H. Valette.

Séparation du gallium. Note de M. Lecoq de Boisbaudran.

Recherches sur le cancer encéphaloïde ; par M. C. Sappey.

« Ces recherches ont pour but de démontrer que le cancer encéphaloïde reconnaît pour cause une altération profonde des globules blancs du sang. Cette altération est d'abord essentiellement locale. Mais, en traversant le foyer primitif de la maladie, les globules blancs du sang s'altèrent, dégénèrent et prennent ensuite trois directions différentes. Les uns sortent des capillaires sanguins, se déposent sur le point malade et deviennent le centre de formation d'une tumeur dont la tendance est de s'accroître indéfiniment. D'autres se portent vers les ganglions qui subissent bientôt une dégénérescence secondaire. D'autres restent dans le sang veineux et propagent le cancer dans toutes les parties de l'économie. Soit que l'on considère le cancer à son début, soit qu'on le considère pendant la durée de son évolution ou dans la dernière période de son développement, ce sont donc toujours ces globules blancs dégénérés qui apparaissent sur la scène et qui jouent le rôle principal.

Sur la destruction et l'utilisation des cadavres des animaux morts de maladies contagieuses, et notamment du charbon. Note de M. Aimé Girard.

M. Darreau a publié, en 1880, à Châteaudun, une brochure inconnue de M. Girard, et dans laquelle, sans parler des bêtes charbonneuses, il étudie un procédé général d'utilisation des cadavres d'animaux, procédé qui consiste à découper ceux-ci en menus fragments, pour ensuite les arroser d'un sixième de leur poids d'acide sulfurique.

M. A.-Ch. Girard, préparateur au laboratoire des recherches de l'Institut agronomique, disait en 1881 dans un article consacré à cette question.

« ... Et c'est ce procédé que, depuis dix ans, et en le rame-
« nant aux conditions les plus simples, M. Aimé Girard pré-

« conise, tant au Conservatoire des Arts et Métiers qu'à l'Ins-
« titut agronomique. »

« M. A. Girard a donc une véritable antériorité, et s'il a tardé à le présenter à l'Académie, et à le proposer à la place des méthodes d'enfouissement ou de crémation, c'est qu'il lui a semblé sage de n'agir ainsi que quand, par des expériences exécutées sur une échelle déjà importante, comme celles exécutées en 1882 et 1883 à la ferme de Joinville, il aurait acquis la certitude, d'une part, que la mise en œuvre en est facile et pratique, d'une autre que la virulence des germes charbonneux disparaît absolument du fait de son emploi, d'une autre enfin que son introduction à la ferme correspond à la réalisation par le cultivateur, non d'une perte, mais d'un bénéfice. »

M. Maurice Lévy prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place laissée vacante, dans la Section de Mécanique, par le décès de M. *Bresse*.

Observations faites à l'Observatoire de Marseille, par M. Coggia.

Sur le calcul des perturbations. Note de M. A. de Gasparis.

M. Daubrée présente, de la part de M. l'ingénieur au corps des Mines d'Italie *Baddacci*, un Mémoire, en langue italienne, relatif au tremblement de terre survenu à Ischia le 28 juillet 1883 :

« L'auteur conclut : 1° que l'activité volcanique de l'île se manifeste le long de deux fractures principales qu'il a tracées sur une Carte jointe à son travail : l'une infléchie, allant des bains d'Ischia à Forio ; l'autre dirigée à peu près du nord-nord-ouest au sud-sud-est de Lacco-Ameno, aux étuves de Testaccio ; 2° que la localité de Casamicciola est précisément située à l'intersection de ces deux fractures et qu'elle a dû ainsi être le centre du foyer sismique ; 3° que les édifices construits sur la lave trachytique ont présenté aux secousses une résistance bien supérieure à celle des édifices reposant sur le tuf ou sur l'argile, circonstance dont il conviendra de tenir compte quand on reconstruira dans les pays récemment dévastés. »

SÉANCE DU 8 OCTOBRE 1883.

Réponse à une Note de M. Thollon *sur l'interprétation d'un phénomène de spectroscopie solaire*, par M. Faye. M. Faye critiqué à l'une des dernières séances par M. Thollon, se défend assez vivement, suivant son habitude. Il maintient ses pre-

mières affirmations, à savoir que d'une part, il paraît théoriquement impossible d'admettre des vitesses *horizontales* de 150 lieues par seconde dans les protubérances solaires ; et, d'autre part, les observations spectroscopiques d'où l'on a conclu quede telles vitesses ont été mal interpretées ; car, si telle était leur signification, il faudrait admettre que l'hydrogène, mêlé à d'autres gaz, a le privilège d'entraîner les uns avec lui et de laisser les autres en chemin. De plus, s'appuyant sur les observations du P. Secchi et de Yung, car il n'a, dit-il, ni observatoire, ni spectroscope, il trouve tout à fait exagérées les vitesses de 200 à 250 lieues par seconde attribuées à l'hydrogène dans son ascension verticale sur le soleil.

De la mesure des forces dans les différents actes de la locomotion ; par M. Marey. « A l'aide du nouveau dynamomètre inscripteur, qu'il vient de construire, M. Marey arrive à prouver que lorsqu'un acte musculaire a pour effet d'élever le centre de gravité de notre corps, ses réactions se transmettent de proche en proche à nos extrémités inférieures et créent un accroissement de pression positive sur le dynamomètre.

» Ainsi, quand nous sommes accroupis et que nous nous relevons par l'extension de nos jambes ou bien lorsque, étant debout, nous nous élevons sur la pointe des pieds, dans ces deux cas, le dynamomètre accuse un accroissement de la pression verticale de nos pieds sur le sol. Ce surcroît de pression est d'autant plus intense que notre élévation est plus rapide.

» Cet effet est suivi d'une action de sens inverse quand le mouvement d'élévation se ralentit, car alors la masse du corps animée d'une vitesse ascendante tend par son inertie à continuer son chemin en sens inverse de la pesanteur. Plus l'élévation a été brusque, plus l'effet de cette vitesse ascensionnelle est intense, il s'accuse au dynamomètre par une diminution de pression.

» Enfin cette diminution de pression cesse quand notre vitesse est éteinte, et nous n'exerçons plus sur le dynamomètre que la pression qui dépend de notre pesanteur.

En résumé, nous pouvons conclure que tout acte musculaire qui a pour effet d'abaisser notre centre de gravité produit une réaction qui diminue la pression de nos pieds sur le sol et s'accuse par un abaissement de la courbe du dynamomètre. Cet effet est suivi d'une variation de sens inverse due à la di-

minution de la vitesse acquise dans le mouvement d'abaissement. »

Sur la coexistence, dans un échantillon de guano, du carbonate d'ammoniaque effervescent avec l'eau et du sulfate de potasse ; par M. E. Chevreul.

De la symétrie des racines dites adventives. Note de M. D. Clos.

M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle a faite dans la personne de M. *Oswald Heer* Correspondant de la Section de Botanique, décédé à Lausanne le 27 septembre 1883.

M. le Président rappelle les services rendus à la Science par M. *Oswald Heer*, et s'exprime en ces termes :

« La perte inattendue que l'Académie vient de faire de son Correspondant, M. Oswald Heer causera de vifs regrets dans le monde scientifique.

« Depuis longtemps, professeur à l'Université de Zurich, M. Oswald Heer, né à Nieder Ozwyl (canton de Glaris), le 31 août 1809, s'était acquis une haute renommée par ses travaux de Paléontologie. Ses études ayant porté à la fois sur les plantes et sur les insectes, il réussit admirablement à reconstituer les forêts des temps tertiaires avec les traces des ravages des insectes ; on oserait presque dire, avec les bourdonnements qui donnent la vie aux lieux où règne seule la nature sauvage.

« L'Académie avait élu M. O. Heer Correspondant dans la section de Botanique le 24 janvier 1881. Elle lui décerna dans sa dernière séance publique, le 2 avril 1883, le prix Cuvier, presque toujours attribué aux plus illustres naturalistes étrangers. On trouve dans les *Comptes Rendus* (1), écrit pour la circonstance, un aperçu de l'œuvre de l'éminent professeur de Zurich; œuvre considérable en elle-même et grandiose dans ses résultats.

M. O. Heer a succombé après une courte maladie le 27 septembre 1883. »

Sur le prix de revient des grandes dérivations d'eau en Italie et en France. « Note de M. Ar. Dumont. Personne n'ignore que l'Italie septentrionale est, depuis le moyen âge, la terre classique des irrigations. D'après les statistiques officielles les plus récentes, le débit total des canaux d'irrigation de l'an-

(2) *Comptes rendus* t. XCVI, p. 935.

cien Piémont s'éléve à 474 mc par seconde et la surface arrosée à 542 200 ^{ha}. En Lombardie, le débit total des canaux s'élève à 360 mc, et la surface arrosée à 680 000 ^{ha} (y compris la Lombelline). C'est donc un volume total de 834 mc par seconde utilisé en irrigations, arrosant 1 222 200 ^{ha}. On comprend les immenses richesses dérivant d'un tel état de choses.

» L'étude de ces faits est de nature à changer et à redresser les idées qui, jusqu'à ce jour, ont si déplorablement arrêté le développement des irrigations en France. Il en résulte clairement que ce n'est que par des dérivations à fort volume, utilisant à la *fois l'eau comme agent agricole et les chutes,* et n'élevant pas le prix de revient du mètre cube d'eau dérivé par seconde à plus de 2 à 3 millions, qu'on peut raisonnablement exécuter des canaux d'irrigation. Ce dernier chiffre de 3 millions est même excessif et ne doit pas être atteint ; nous avons dit que, pour le canal Cavour, il est à peine du neuvième de ce chiffre, soit de 363 636 fr.

» Le projet de l'auteur pour le canal d'irrigation du Rhône à partir de Condrieu, desservant les deux flancs de la vallée, projet sanctionné par la loi de 1879 et affirmé par le concours des intéressés, se maintient dans ces limites rationnelles ; il s'élève, pour un débit de 60 mc par seconde, à 102 millions, soit à 1 700 000 fr, par mètre cube dérivé. Quand même, par une majoration exagérée, on évaluerait ce projet à 150 millions, le prix du mètre cube dérivé ne ressortirait encore qu'au chiffre acceptable de 2 500 000 fr.

M. Daubrée annonçant à l'Académie la perte que la Science vient de faire dans la personne de M. *Joachim Barrande,* décédé récemment à Frohsdorff, à l'âge de 84 ans, s'exprime en ces termes ;

« Ancien élève de l'École Polytechnique, il donna, en 1830, sa démission d'ingénieur des Ponts et Chaussées pour devenir précepteur de M. le comte de Chambord, et il ne tarda pas à se fixer à Prague. C'est en poursuivant, avec une rare persévérance et un talent d'observation exceptionnel, l'étude du terrain silurien de la Bohême, qu'il arriva à des résultats d'une importance fondamentale, pour cette époque reculée de l'histoire du globe et pour les animaux qui s'y sont succédé.

» On voit, par exemple, dans son classique *Système silurien du centre de la Bohême,* comment, en rapprochant des miliers de trilobites qu'il avait recueillis lui-même, il parvint à suivre

toute la marche du développement de beaucoup d'espèces, depuis l'œuf et les premières phases de leurs métamorphoses jusqu'à l'état adulte. Il fut ainsi conduit à réunir avec certitude, grâce à cette chaîne d'intermédiaires, des formes de ces êtres fossiles qui auraient paru appartenir à des espèces tout à fait différentes.

» L'esprit éminent dont sa noble figure était bien le reflet, et les grandes découvertes de M. Barrande, lui auraient depuis longtemps assuré une place à l'Académie, au moins comme Correspondant, si par un sentiment que nous ne partageons pas, mais devant lequel nous avons dû nous incliner, il n'avait cru devoir, à plusieurs reprises, résister aux démarches que la Section de Minéralogie avait faites auprès de lui. »

M. le Secrétaire perpétuel signale également à l'Académie trois petites Notes de M. le prince de *Boncompagni*, relatives : 1° à l'origine du mot *zéro*, qui était employé en Italie dès les premières années du XIVe siècle, et qui paraît venir, soit du mot arabe *sifr* (désert, champ vide), soit du mot hébreu *zer* (cercle, auréole, couronne) ; 2° à l'invention des lunettes ou longues-vues, qu'on appelle communément *lunettes de Galilée* ; 3° à la découverte de l'action que les courants électriques exercent sur l'aiguille aimantée, découverte que l'on a voulu attribuer à Jean-Dominique Romagnosi, et qui appartient incontestablement à Cristian Œrsted, comme il a été démontré par M. Govi, dans une Note intilulée *Romagnosi e l'Elettromagnetismo*, publiée en 1869.

Observations de la comète Pons-Brooks et des planètes ^{112}, ^{185}, ^{221}, et ^{231}, *faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest). Remarquable variation d'éclat de la comète Pons-Brooks ;* par M. G. Bigourdan. Dans l'intervalle du 5 au 24 septembre, cette comète paraît avoir brillé d'un éclat trente à quarante fois supérieur à celui qu'on pouvait attendre, ce qui paraît difficile à concilier avec l'opinion qui refuse aux comètes une lumière propre. »

Sur une particularité remarquable, présentée par la queue de la grande comète australe de 1882. Note de M. L. Cruls, transmise par S. M. dom Pedro. La nébulosité extrêmement faible, découverte le 15 octobre 1882 par M. Charlois à Nice, et signalée par M. Faye à l'Académie a été remarquée également, ce même 15 octobre 1882 ,par M. Cruls.

Sur l'évaluation approchee des intégrales. Note de M. Stieltjes.

Sur les produits de la fermentation du sucre de canne provoquée par la terre arable. Note de MM. Dehérain et Maquenne.

Sur les blés des Indes. Note de M. Balland. « Les farines de blé des Indes contiennent des farines de Légumineuses en proportions notables... En examinant les blés eux-mêmes, l'auteur a pu constater, sur des sacs expédiés de Bombay, qu'ils contiennent des graines de Légumineuses : un échantillon moyen, prélevé sur plusieurs sacs, a donné environ 3 pour 100.

Sur l'empoisonnement par le jéquirity. Note de MM. Cornil et Berlioz.

Influence de la pulpe de diffusion sur le lait de vache. Note de MM. A. Andouard et V. Dézaunay.

Voici les conclusions de ce travail : « 1° La pulpe de diffusion conservée en silos et donnée à une vache à la dose de 27 kg, puis de 55 kg par jour, a produit immédiatement une augmentation de près de 32 pour 100 de rendement antérieur en lait ;

» 2° Elle a paru, sans influence sur la richesse du lait en caséine et en sels minéraux ;

» 3° Mais elle a élevé la proportion du beurre de 12, 40 pour 100, et celle du sucre de 23, 64 pour 100 du poids primitif des mêmes éléments ;

» 4° Enfin, elle a communiqué au lait une saveur moins agréable et une prédisposition certaine à la fermentation acide. Jusqu'à vérification, nous hésitons à croire que le beurre fourni par un lait de cette nature soit d'excellente qualité, »

Les serpentines et les terrains ophiolithiques de la Corse, leur âge. Note de M. Dieulafait.

SÉANCE DU 15 OCTOBRE 1883.

Note sur une formule de Hansen, par M. F. Tisserand.

De la mesure des forces dans les différents actes de la locomotion; par M. Marey

En combinant les indications du dynanomètre décrit dans une note précédente avec celles que donne la photographie instantanée, on arrive à comparer sans cesse les forces qui agissent et les mouvements qui en résultent. Cette comparaison jette une vive lumière sur le mécanisme de la locomotion.

« On voit, par exemple, que l'action impulsive produite par



la contraction volontaire des muscles de nos jambes est renforcée lorsque, par une flexion brusque préalable, nous avons mis ces muscles dans un état violent de tension. La réaction élastique de nos muscles semble alors s'ajouter aux effets de leur contraction volontaire.

« On comprend aussi pourquoi, lorsqu'on exécute deux sauts successifs sur place, le second saut est sensiblement plus haut que le premier. C'est qu'aux effets de la contraction de nos muscles, sensiblement égale dans les deux cas, s'ajoute, pour le second saut, l'effet de la tension élastique des muscles extenseurs sur lesquels nous rebondissons comme sur une sorte de tremplin. Une partie du travail dépensé dans le premier saut est emmaganisé, au moment de la chute, dans l'élasticité de nos muscles et restituée dans le second saut.

« Ces considérations s'appliquent également au mécanisme de la course et doivent faire supposer qu'à chaque pas de course, quand une des jambes légèrement fléchie retombe sur le sol et se fléchit davantage par la vitesse acquise dans la chute du corps, une partie du travail de chute sera restituée, lors de la prochaine extension de cette jambe, au commencement du pas suivant.

Rapport sur un Mémoire de M. Raoult, *intitulé: « Loi générale de congélation des dissolvants ».*

« Les principales conclusions du travail de M. Raoult sont les suivantes :

Tout corps solide, liquide ou gazeux, en se dissolvant dans un composé défini liquide, capable de se solidifier, en abaisse le point de congélation.

« La seconde conséquence qui découle des faits observés par M. Raoult est encore plus importante.

« *L'abaissement atomique* (que M. Raoult appelle *abaissement moléculaire*) est sensiblement constant pour chaque dissolvant. Il varie entre 36 et 41 seulement pour la plupart des composés organiques solubles sans altération dans l'acide acétique, soit donc en moyenne égal à 39. Pour l'acide formique, l'abaissement moyen est 29; il est 50 pour la benzine, 73 pour la nitrobenzine et 119 pour le bibromure d'éthylène. Les écarts autour de chaque moyenne ne sont pas très considérables.

M. Raoult affirme de plus l'existence d'une loi générale, dont la cause reste d'ailleurs à trouver. Cette loi générale serait la suivante :

« Si l'on recherche l'abaissement atomique, produit, non plus dans un même poids de dissolvant, mais dans des poids de chaque dissolvant proportionnels à son poids atomique, égaux, par exemple, à 100 fois le poids atomique des divers liquides, de telle sorte que le nombre de molécules du dissolvant soit 100 fois celui du corps dissous, on trouve que l'abaissement à la congélation est indépendant de la nature du corps dissous et du dissolvant.

Sur les surfaces dont la courbure totale est constante. Note de M. G. DARBOUX.

Indices de réfraction du spath-fluor pour les rayons de différentes longueurs d'onde, jusqu'à l'extrême utlra-violet. Note de M. ED. SARASIN.

Détermination des équivalents des métaux, à l'aide de leurs sulfates. Note de M. H. BAUBIGNY. — L'auteur arrive à ce résultat en maintenant les sulfates à une température de 400 degrés environ, et cela d'une manière constante, à l'aide de la bouteille à soufre.

Sur l'entraînement du glucose par le précipité plombique. Note de M. P. LAGRANGE.

Le guano du cap Vert. Mote de M. ANDOUARD. — « Les guanos se font de plus en plus rares ; leur richesse en principes fertilisants, en azote surtout, suit une progression décroissante, chaque jour plus marquée. On a cru trouver, dans les guanos provenant des îles du cap Vert, une compensation à ceux qui manqueront bientôt en Amérique. L'auteur a soumis à l'analyse un envoi de guano de cette provenance ; la composition chimique de ce produit est peu satisfaisante.

Dragages zoologiques et sondages thermométriques dans les lacs de Savoie. Note de M, F.-A. FOREL

Sur l'organisation de la Spadella Marioni, *chœtognathe nouveau du golfe de Marseille.* Note de M. P. GOURRET.

Sur quelques points de la structure des Tuniciers. Note de M. L. ROULE.

Nouvelles études sur les ruminants fossiles d'Auvergne, Note de M. DEPÉRET.

Sur l'opération du strabisme au moyen de l'avancement capsulaire. Note de M. L. DE WECKER.

Du rôle des vaisseaux ligneux dans le mouvement de la sève ascendante. Note de M. J. VESQUE.

Sur un phénomène de mirage lunaire. Note de M. Virlet d'Aoust.

Expériences d'un aérostat électrique à hélice par MM. A. et G. Tissandier. Note de M. G. Tissandier. Nous donnerons prochainement cet intéressant travail.

Etudes faites au sommet du Pic du Midi en vue de l'établissement d'une station astronomique permanente. Note de M. Thollon et Trépied. Les études faites au Pic du Midi permettent de conclure qu'il y a un intérêt scientifique considérable à terminer la station astronomique commencée par MM. les Directeurs des Observatoires de Paris et du Pic. On aurait là une installation permanente, toujours ouverte aux savants qui voudraient y entreprendre des recherches spéciales. Pour ne parler que des points sur lesquels ont principalement porté nos études, nous pensons qu'on aurait des chances sérieuses d'y avoir avancer la solution de bien des problèmes de la physique solaire et de l'analyse spectrale des étoiles.

Sur une transformation des équations aux dérivées partielles du second ordre, à deux variables indépendantes, et sur quelques intégrations qui s'en déduisent. Mémoire de M. R. Liouville.

Sur la forme et les caractères de la contraction musculaire réflexe. Note de M- Beaunis.

M. Pilleux adresse une nouvelle Note relative à la loi de Gay-Lussac et aux mouvements moléculaires auxquels on attribue les phénomènes calorifiques.

M. J. Boussinesq prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place laissée vacante, dans la Section de Mécanique, par le décès de M. *Bresse.*

Résistance d'un anneau à la flexion, quand sa surface extérieure supporte une pression normale, constante par unité de longueur de sa fibre moyenne. Note de M. J. Boussinesq.

Sur les formes quadratiques ternaires indéfinies à indéterminées conjuguées et sur les groupes discontinus correspondants. Note de M. E. Picard.

Dosage du chloroforme dans le sang d'un animal anesthésié. Note de MM. Gréhant et Quiquaud.

Recherches sur les Infusoires parasites. Sur quinze Protozoaires nouveaux. Note de M. G. Kunstler.

PETITE CHRONIQUE.

⁂ La réouverture des cours de l'école de Pharmacie aura lieu le 3 Novembre. —

⁂ Il y a en France 1.971 365 ruches à miel. Ces ruches ont produit dans l'année 9.948.642 kilogrammes de miel ayant une valeur brute de 14.945.835 fr. et 2.845.749 kilogrammes de cire représentant une valeur brute de 8.752.299 fr. Les ruches ont donc produit une valeur de 23.698.134 fr.

⁂ Le congrès des Orientalistes qui s'est tenu à Leyde au mois de septembre a attiré un grand concours de savants, venus de toutes les contrées de l'Europe, et même de l'Arabie et de l'Inde. Le français a été adopté comme la langue officielle du congrès; c'est en français que les séances ont été inaugurées par un des membres du gouvernement hollandais et que les communications ont été faites dans les différentes sections. Celles-ci étaient au nombre de cinq : 1 la section sémitique (littératures musulmanes, hébraique, phéniciennes, assyriennes etc). 2 la section des langues aryennes; 3 la section des langues africaines (l'égyptien ancien, le copte, le Berbère, et les dialectes de l'Afrique; 4 la section des langues de l'Asie centrale et de l'extrême Orient; 5 la section de la Malaisie et de la Polynésie. Sur l'invitation du gouvernement austro-Hongrois les congressites se réuniront à Vienne en 1886. —

⁂ M. Ferdinand de Lesseps vient d'adresser des remerciements aux souscripteurs des 600.000 obligations émises le 3 octobre. Cette souscription faite avec le concours des grands établissements de crédit a été plus que couverte. Un pareil résultat, dans les circonstances actuelles, apporte une force considérable à l'entreprise du percement de l'isthme de Panama. —

⁂ M. Sandoy vient d'inventer un nouveau mélange explosible moins cher que la dynamite mais présentant plus de danger dans sa fabrication et dans son usage. Ce mélange qu'il appelle Pyronome est composé ainsi :

Salpêtre . . .	69 parties.
Soufre. . . .	9 —
Charbon. . . .	10 —
Antimoine . . .	8 —
Chlorate de potasse.	5 —
Farine de seigle. .	4 —
Chromate de potasse très petite quantité. —	

Le tout est mélangé avec une quantité égale d'eau bouillante qu'on laisse évaporer, et forme alors une pâte qu'on réduit en poudre après sa dessication.

⁂ M. Bezier a relevé dans le département d'Ile-et-Vilaine l'existence constatée de 33 dolmens et de 160 menhirs.

⁂ Depuis le 1er septembre, les grandes compagnies de chemins de fer français ont adopté le téléphone comme appel avertisseur, de préférence au télégraphe. Un certain nombre de compagnies anglaises avaient déjà fait cette modification, mais la compagnie de l'Ouest était la seule qui, jusqu'ici, avait essayé une tentative de ce genre.



.·. Dernièrement, a eu lieu sur la voie du Champ de Mars, à la gare de Grenelle, en présence de M. Cochery, ministre des postes et des télégraphes, assisté d'agents supérieurs de ce ministère et de nombreux ingénieurs de la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest, l'essai d'un appareil destiné à prendre et laisser les dépêches sans arrêt des trains.

.·. Un officier de sapeurs russes, M. le lieutenant Koudinoff a inventé un appareil portatif destiné à intercepter en temps de guerre, sur les lignes ennemies, les dépêches télégraphiques et les communications téléphoniques. Cet appareil ne pèse que 7 livres et consiste en une boîte carrée contenant un mécanisme destiné à recevoir sur un ruban de papier la dépêche interceptée et à entendre la communication téléphonique. On trouve en outre dans la boîte une petite batterie électrique destinée à l'expédition d'une fausse dépêche à l'ennemi. Cet appareil peut être de plus confié à un homme qui n'aurait point de connaissances spéciales en télégraphie.

.·. On évalue à 8 millions de tonnes le fer produit annuellement dans l'univers entier.

.·. MM. A. et G. Tissandier frères ont expérimenté, le 8 Octobre, leur aérostat dirigeable. De la forme d'un poisson, ce navire aérien est muni à l'arrière d'une hélice mise en mouvement par une machine dynamo-électrique et des piles très légères. Les aéronautes se sont élevés d'Auteuil à 3 h. 20, et ont passé au-dessus du bois de Boulogne, où leur navire a été dévié à droite et à gauche de la ligne du vent. Avant leur descente qui a eu lieu à Croissy, ils ont opéré, près de terre des manœuvres de direction devant un grand nombre de spectateurs. Nous donnerons prochainement des détails plus complets sur cette expérience.

.·. Le congrès des antivaccinateurs fondé à Paris le 10 décembre 1880, s'est réuni cette année à Berne sous la présidence de M. H. Boëns, membre de l'Académie de Médecine de Bruxelles. On y a beaucoup critiqué les théories microbiques imaginées par Jenner et Raphaël et amplifiées par les Davaine, les Bouley et les Pasteur. Ensuite le congrès a clos ses séances après avoir décidé qu'il se réunira l'an prochain en Hollande.

.·. L'année dernière on a admis 13 434 aliénés dans les 61 établissements publics et 42 asiles privés que nous possédons. Ajoutons que 24 départements sont encore dépourvus d'établissements d'aliénés.

.·. Le catalogue d'étoiles que l'Observatoire de Paris se propose de publier, étant sur le point d'être terminé, l'Observatoire de Berlin demande un crédit de 400 000 fr. pour en publier un second auquel le nôtre servirait de base et dans lequel on corrigerait les erreurs qui se glisseront dans un travail d'une telle importance. On voit que la science et la bonne foi allemandes ne sont pas prêtes de changer de tactique. Espérons que cette fois cependant MM. les Allemands ne parviendront pas à donner le change au monde savant.

Jean HERMES.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

MORT

DU

CARDINAL DE BONNECHOSE

ARCHEVÊQUE DE ROUEN.

Il y a quatre mois à peine, nous étions heureux de prendre ici quelques lignes sur le domaine de la science, pour les consacrer au récit des belles solennités célébrées le 5 juin dernier par le clergé de Rouen, à l'occasion des noces d'argent de son vénéré Pontife, le Cardinal de Bonnechose.

Aujourd'hui hélas ! le deuil a succédé à la joie, et c'est le cœur rempli de la plus profonde tristesse que nous enregistrons la nouvelle de la mort de notre bien-aimé Cardinal.

Ce n'est pas au *Cosmos* qu'incombe la mission, à la fois honorable et douloureuse, de raconter en détail cette belle existence, toute dévouée au service de l'Eglise et de la France. Nous en avons d'ailleurs donné un rapide aperçu dans notre livraison du 23 juin dernier (1).

Toutefois nous voulons remplir un pieux et filial devoir en nous arrêtant un instant devant cette tombe qui vient de s'ouvrir et en saluant le mort illustre qui va y descendre pour toujours.

Henri Marie Gaston de BONNECHOSE, est né à Paris le 30 mai 1800. Après de brillantes études, il s'adonna à la carrière du droit et fut nommé, à 22 ans, substitut du procureur du roi aux Andelys ; en 1823 il remplissait cette même charge dans la ville de Rouen qui devait le voir au bout de quarante ans revenir dans ses murs, revêtu de la pourpre cardinalice.

En 1830 il quitta la magistrature où son talent et ses rapides succès lui ouvraient cependant les plus belles et les plus légitimes espérances. Tournant ses regards vers un idéal plus élevé que celui de la justice humaine, il voulut être le ministre de Celui qui n'est venu ici-bas que pour pardonner, et qui se réserve seulement l'éternité pour juger. De 1834, date de son ordination sacerdotale, à 1846, il remplit avec la plus grande

(1) Voir *Cosmos*. T. v. nº 8, p. 281.

distinction les différentes fonctions de l'enseignement, de la prédication, et de la direction spirituelle dans les villes de Strasbourg, Besançon, Paris et Rome.

Nommé en 1847 au siége épiscopal de Carcassonne et en 1854 à celui d'Evreux, il réussit, grâce à l'influence persuasive de sa parole et à la prudente fermeté de son administration, à rendre la paix à ces deux diocèses troublés.

Mais la Providence le destinait à opérer sur un champ encore plus vaste. Appelé en 1858 à l'archevêché de Rouen, il s'est montré, pendant les 25 ans qu'il a occupé ce poste, le digne successeur de la brillante lignée de pontifes qui, depuis saint Nicaise jusqu'à lui ont rendu fameux le renom de l'antique métropole normande.

Doué d'une merveilleuse lucidité d'esprit et d'une puissance considérable de travail, il a dirigé l'administration d'un des plus vastes diocèses de France avec une prudence et une autorité dont le succès ont démontré toute la sagesse. Nous voudrions pouvoir retracer ici la majesté de sa personne dans les cérémonies publiques, l'éloquence de sa parole dans ses instructions pastorales, la sûreté de son jugement dans les affaires difficiles, en un mot la grandeur et la dignité dont il savait revêtir chacune de ses actions.

Tous ceux qui l'ont connu de près peuvent dire comment cette majesté extérieure s'alliait dans sa personne avec une exquise bonté d'âme, comme il était doux avec les petits de ce monde et charitable pour les déshérités de la terre.

Cette influence personnelle qu'il exerçait autour de lui, il sut l'employer non seulement au service des intérêts supérieurs de l'Eglise, mais aussi pour ceux de la patrie. Tenu dans la plus grande estime, tant par l'autorité religieuse de Rome que par les différents pouvoirs civils qui se sont sucédés en France depuis 25 ans, il fut écouté non moins dans les conseils de l'Etat que dans ceux de l'Eglise. Voici ce qu'écrivait tout récemment de lui M. Emile Olivier, ancien ministre de l'empire :

« Le cardinal de Bonnechose, avant de revêtir la pourpre « cardinalice avait porté la toge du magistrat ; à vingt-sept « ans, il était encore avocat général. De cette première pro- « fession, il avait gardé l'aptitude et le goût de la discussion « didactique, la fermeté du langage, la dignité des manières, « l'expérience des affaires, l'amour de l'autorité, sans laquelle « il n'y a pas de justice, et le culte de la justice qui est le seul

« titre légitime de l'autorité. A Rome, où il était resté pendant
« cinq ans avec le titre de supérieur de St-Louis des Français,
« il avait appris le charme ecclésiastique et l'art de voiler les
« ardeurs de son âme de feu sous les dehors d'une majestueuse
« sérénité. Ajoutez à ces dons, la droiture, la distinction des
« sentiments, une rare culture littéraire, trente années d'un
« ministère irréprochable, et vous saurez pourquoi le Cardinal
« de Bonnechose est une des personnalités les plus impo-
« santes de notre épiscopat. »

A ce portrait dessiné avec autant d'art que de vérité, nous ne saurions ajouter qu'un seul trait, c'est que, sous un extérieur physique frêle et délicat, le cardinal de Rouen cachait une énergie morale véritablement incroyable. Les infirmités qui accompagnent si souvent la vieillesse n'avaient eu aucune prise sur lui. Le régime austère et ascétique qu'il s'était imposé avait emprcint sa personne d'une apparence comme immatérielle et éthérée qui semblait ne se rattacher à la terre que par un regard profond et scrutateur. Dans la longue carrière de quatre-vingt-trois ans qu'il a remplie en ce monde, aucune démarche ne lui a paru difficile, aucun labeur ne lui a semblé trop pesant, aucune fatigue ne lui a coûté, lorsqu'il s'est agi du bien des âmes, et la mort l'a frappé en rentrant de Rome où l'avait encore appelé, malgré son grand âge, la cause sacrée de l'Église de France.

Aux larmes de nos confrères du diocèse de Rouen, nous joignons nos larmes d'autant plus amères que la mort du Cardinal de Bonnechose est pour nous personnellement une perte cruelle. Il nous avait en effet donné de son affection pour la science et particulièrement pour le *Cosmos-les-Mondes* une de ces preuves qui ne s'oublient pas ; et s'il est une consolation à notre douleur, c'est qu'il nous soit donné de pouvoir unir l'humble tribut de notre respectueuse reconnaissance aux hommages et aux regrets qui couronneront son cercueil !

H. Valette.



RELATION

NOUVELLE ET SINGULIERE

DU

ROYAUME

DE

TUNQUIN.

Avec plusieurs figures, et la carte du Païs.

(*suite.*) (1).

CHAPITRE X

Des Medecins et des maladies des Tunquinois.

Les Medecins du Royaume de Tunquin ne s'amusent guere à faire leurs études dans les livres, et ils ne s'étudient dés leur jeunesse qu'à bien connoistre les simples et les racines pour en sçavoir la vertu, et en faire l'application selon le genre de la maladie. Mais ils s'adonnent particulierement à bien connoistre le battement du pouls et sa diversité, par où ils se piquent fort de découvrir la source du mal pour y pouvoir apporter le remede convenable. Sur quoy il faut remarquer, qu'au lieu que nous disons en Europe taster le pouls, il il faudroit en ce pays là parler au plurier et dire les pouls, parce que lors qu'ils vont voir un malade, il le luy tastent en plusieurs endroits du corps, et selon la diversité du lieu et du battement ils jugent de la qualité de la maladie. Ils touchent donc d'abord le malade en trois endroits, premierement du costé droit, et aprés au gauche. Par le pouls qu'ils tastent au poignet du costé droit, ils connoissent ce qui est du poumon ; par celuy qu'ils vont chercher aux veines du bras où d'ordinaire

(1) Voir Cosmos T. VI. N° 8. p. 261 et N° 9, p. 273.

on se fait saigner, ils jugent ce qui est du petit ventre, et par celuy de la temple ce qui est des reins : le pouls du poignet gauche leur découvre ce qui peut provenir du cœur, celuy de l'endroit du bras gauche où l'on se fait tirer du sang, leur apprend ce qui se passe au foye ; et enfin par celuy de la temple gauche ils sçavent encore mieux ce qui est des maladies des reins. Ils ont grand soin de compter exactement combien le pouls bat de fois à un malade durant une respiration, et ainsi selon ces divers batemens ils vous disent laquelle partie du corps est particulierement alterée, si c'est le cœur ou le foye, ou le poumon, ou si le mal procede d'une cause exterieure, comme du mauvais air, ou du froid, ou de tristesse, ou de quelque autre passion dereglée. Ils ne servent pour tous remedes que d'herbes et de racines qu'ils vont eux-mesmes choisir, n'y ayant point en ce pays-là de distinction entre Medecin et Apoticaire. Ils les mélent souvent avec un peu de gingembre qu'ils font cuire dans de l'eau, et aprés qu'elle est passée ils font boire cette décoction au malade. Ils ne luy donnent jamais de medecine qu'un peu auparavant qu'il n'ayt mangé quelque chose, et c'est d'ordinaire aprés le repas. Au reste ils ont de tres-bons remedes pour l'épilepsie, pour le pourpre, et pour d'autres maladies qui passent pour incurables dans l'Europe. Ils se servent de l'encre de la Chine pour arrester la dissenterie et pour guerir des blessures. Quand la mer se retire on trouve sur la greve de ces petits cancres qu'elle y a laissez, et qui meurent aussi-tost. Le soleil est si chaud, qu'en peu de temps ils s'endurcissent comme une pierre, et ces Medecins les prennent pour les mettre en poudre. C'est encore un remede souverain, et pour les blessures, et pour les dissenteries, et pour les fievres, et selon la maladie cette poudre se prend dans quelque peu d'eau de vie ou dans de l'eau. Ils font grand cas de cette herbe appelée *Té*, qui vient de la Chine et du Japon, et cette dernière est la meilleure. Ils la transportent dans des bouteilles d'estain bien bouchées, de peur que l'air ne luy oste de sa force, et lorsqu'ils en veulent prendre, on fait boüillir de l'eau selon la quantité dont il est besoin, et quand elle boult on y jette du Té à proportion, assavoir une pincée ou deux sur la valeur d'un verre. On boit cette eau la plus chaude qu'on la peut souffrir ; et il y en a qui prennent en mesme temps dans leur bouche gros comme un poids de suc candi. Ils disent que ce Té est excellent pour le

mal de teste, pour la gravelle, et pour ceux qui sont sujets à des maux de ventre ; mais pour ce dernier article, il faut quand l'eau boult y mettre un peu de gingembre. A Goa, à Batavia, et dans tous les Comptoirs des Indes, il n'y a guere de nos Européens qui n'en prennent quatre ou cinq fois le jour, et ils ont soin de garder cette feüille qui a esté boüillie pour en faire une salade le soir avec l'huile le vinaigre et le sucre.

Le Té le plus estimé est celuy qui rend l'eau verte, celuy qui la rend jaune est médiocre, et celuy qui la fait rougeâtre est le moindre, dont on fait tres-peu de cas. Dans le Japon le Roy et les Grands Seigneurs qui prennent le Té ne boivent que la fleur, qui est bien plus salutaire que la feüille et d'un goust plus agreable; mais aussi le bruvage en est bien d'un autre prix que celui de la feüille ; car la coupe où ils boivent tient environ un de nos verres ordinaires, et cela revient bien à la valeur d'un écu de nostre monnoye.

Les maladies les plus dangereuses du Tunquin viennent d'ordinaire quand le mauvais air surprend les gens ; car en un moment il leur oste la parole, et la mort suivroit infailliblement sans un prompt secours. Le meilleur remede pour ce mal subit est de méler quelque contre-poison avec un peu d'eau de vie faute de vin, et l'ayant fait chaufer le faire boire au malade le plus chaud qu'il peut. Mais il se faut aussi frotter en mesme temps avec un linge trempé dans l'eau de vie où l'on a mis boüillir du gingembre pilé bien menu. C'est un remede salutaire qui oste entierement les douleurs causées par des vents froids ou par quelque mauvais air. Pour estre plus promptement delivrez de ces douleurs, il y en a qui après avoir esté frotez se couchent sur un lit de sangles éloignées l'une de l'autre de la largeur de quatre doigts, et mettant deux réchauts de feu sous ce lit avec de l'encens dedans, le malade est tout entouré de fumée qui le fait suer, et le guerit ; et il faut que cela se fasse le soir et le matin.

Pour ce qui est des saignées, elles ne sont nullement en usage en ce pays-là. Ils se servent du feu, sur tout pour le pourpre, qui est une maladie si dangereuse en France. Pour la guérir les Médecins de Tunquin prennent de la moëlle de jonc qu'ils font sècher, puis la trempent dans un peu d'huile et l'allument, et sur chaque marque de pourpre appliquant un de ces moucherons allumez, le pourpre éclate comme ferait une petite fusée de poudre, et c'est une marque infaillible que le venin

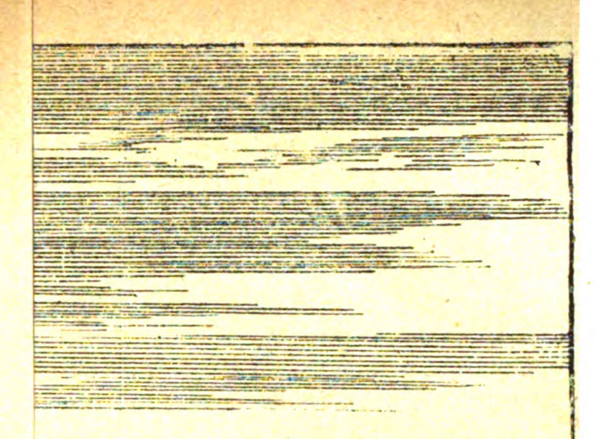
sort du corps. Ce remede ne s'applique d'ordinaire que la nuit, à cause que le pourpre ne paroist pas si bien de jour; et le Médecin doit bien prendre garde, que lors que ce venin sort du corps du malade il n'entre point dans le sien, car alors il n'y a point de remede et il faut mourir. Il y a de ces Médecins qui avec la pointe d'une aiguille percent l'endroit où est le pourpre, et en font sortir le mauvais sang; aprés quoy ils brûlent le mesme endroit qu'ils ont percé, et puis le frotent avec du gingembre, ne permettant pas au malade de prendre l'air de plus de vingt jours aprés qu'ils sont gueris. Pendant qu'ils sont dans ces remedes, ils ne boivent que de l'eau boüillie avec de l'écorce de citron. et ne mangent ny chair ny beurre. On ne leur donne que du ris cuit dans de l'eau et du poisson salé, et plus ils s'abstiennent de manger et de boire, et plutôt ils sont gueris. C'est une chose admirable de voir en peu de temps l'excellence et la vertu de leurs remedes, et l'on ne void pas en ce pays-là les maladies trainer en longueur, et durer des années comme parmi nous. Je viens à la description politique de ce Royaume, dans laquelle je comprends la religion, qui est presque en tous lieux de concert avec le gouvernement civil pour l'appuy reciproque de l'un et de l'autre.

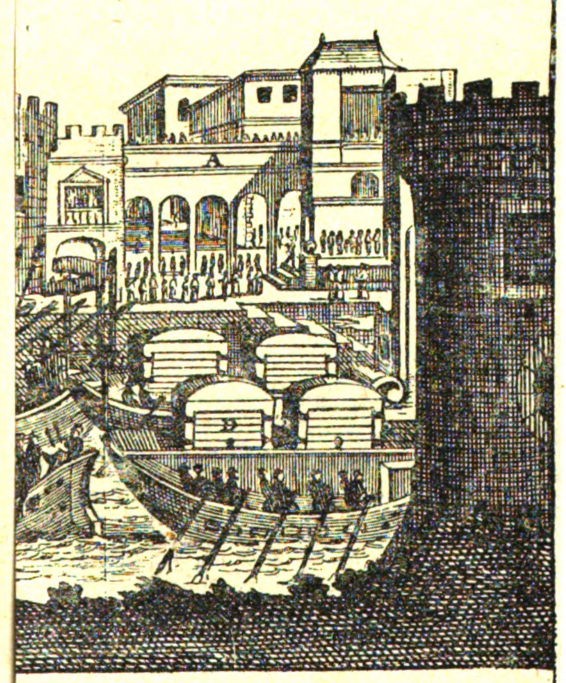
CHAPITRE XI.

De l'origine du gouvernement, et de la police du royaume de Tunquin.

Il n'y a guere plus de six cents ans que le Tunquin est gouverné par des Roys particuliers, parce que c'estoit anciennement une des dépendances de la Chine. Ce qu'on dit des premiers Tunquinois qui furent sans Gouverneurs et sans Rois, n'est qu'une pure fable, pareille à celle qu'on raconte d'un enfant de trois ans, qui se presentant devant une grande assemblée de Tunquinois les exhorta de délivrer leur patrie des mains des Chinois, dont ils estoient mal traitez; et qu'à l'instant il parut miraculeusement un beau cheval, sur lequel estant monté il poussa contre l'ennemy avec les Tunquinois et d'autres troupes qui luy estoient aussi subitement apparuës, et ayant attaqué vigoureusement les Cninois les défit et leur osta l'envie de plus revenir dans le Tunquin. Ce que l'on peut sçavoir de plus assuré de l'histoire de ce Royaume, est que depuis plus de six siècles, il a esté gouverné par sept diverses

familles. Le premier qui porta le nom de Roy fut un insigne brigand nommé *Din*, lequel ayant amassé quantité de mécontens et de vagabonds se rendit si puissant et si redoutable par sa valeur, qu'après plusieurs batailles gagnées il luy fut aisé de se mettre sur le trône. Mais il ne regna pas long-temps en repos ; car la plus grande partie des peuples se souleva d'abord, et dans la première bataille qu'il donna il perdit la vie. Ceux qui tenoient son parti ne laisserent pas de la gagner, et ayant laissé deux fils l'aisné regna trois ans, et aprés sa mort le cadet ne fut guere plus de temps sur le trône, estant morts tous deux jeunes et sans enfans. Le Royaume fut alors déchiré par plusieurs guerres civiles, et le parti qui se vid le plus foible ayant appelé les Chinois à son secours, se rendit bien-tost le plus puissant. On éleva alors sur le trône un Mandarin d'une maison appelée *Lelequel*, prince vaillant et bien avisé qui remit aussi-tost le calme dans tout le Royaume. Comme il vid que tout estoit en paix, il s'occupa à faire bastir le grand Palais que tous ceux qui le voyent admirent, tant pour sa grandeur, que pour sa magnifique structure, estant tout de marbre de diverses couleurs par dedans et par dehors. Ce Roy n'eut qu'une fille, qui aussi-tost après la mort de son père, pour mieux affermir sa Couronne, se maria à un des plus grands Mandarins de la maison de *Tran*. Mais peu de temps aprés un de ses sujets se souleva contre luy, luy donna bataille, et s'étant saisi de sa personne le fit mourir. Se voyant la force en main il se mit sur le trône, mais neuf ans après il fut tué dans une guerre que lui susciterent quelques mécontants appuyez des armes des Chinois. Ceux-cy se rendirent maistres du Royaume qu'ils tinrent durant vingt ans, et ils établirent des Gouverneurs dans chaque province. Mais enfin les Mandarins se lassant de leur gouvernement qui leur sembla tyrannique, parce qu'ils exigeoient de gros tributs des Tunquinois, un vaillant capitaine de la maison de *Lé*, assembla secretement quantité de troupes,et leur livra trois batailles où il eut toujours de l'avantage. Il chassa tous les Chinois du Tunquin, et posséda la couronne qui s'est conservée quatre-vingts ans dans cette maison. Aprés ce temps-là un grand Seigneur de la famille de *Mar*, qui autrefois avoit eu le sceptre, pour se venger d'un afront que le Roy luy avait fait faire à la Cour, trouva moyen de le débusquer,assisté d'un grand nombre de mécontens, dont les Etats les mieux reglez sont toûjours





riant de la Ville de Bodego .



ités, et des differentes postures ou ils se mettent pour
uer leurs magies ; aux quelles ils sont fort adonnes.
icennes

remplis, et du secours des Chinois toujours prets à rentrer dans ce royaume. Il s'en rendit maistre aprés une bataille, sans qu'on ait jamais sceu ce que le Roy son prédecesseur est devenu. Mais ce nouveau Roy ne joüit pas longtemps du fruit de sa victoire, et deux ans après un Mandarin de la Maison de *Trin* ayant épousé la fille d'un autre Grand-Seigneur, luy déclara ouvertement la guerre, dans le dessein d'éteindre entièrement la race de Mar. Malheureusement pour luy la mort arresta tous ses desseins, et il laissa deux fils capables de les poursuivre. L'aisné timide de son naturel, et craignant de s'engager dans une guerre si dangereuse, se soumit volontairement au Roy, qui luy donna un gouvernement et le maria avec une niece qu'il avoit d'une sœur. Le cadet estant brave, et ayant à sa disposition toute l'armée de feu son pere, bien que le Roy luy proposast de grands avantages, ne voulut rien écouter, et poussant jusqu'au bout l'ambition de regner, continua et acheva fort heureusement ce que son pere avait commencé. A la seconde bataille qu'il donna au Roy qui y estoit en personne (car il ne se trouva pas à la premiere que le jeune Mandarin gagna aussi) il le fit prisonnier avec son frère qui avoit pris son parti, et quelques jours après il les fit tous deux mourir publiquement à la teste de son armée ; l'un comme un injuste usurpateur du trône et indigne d'y estre assis ; l'autre comme un deserteur qui avoit abandonné l'armée de son père et mal suivi ses intentions.

Quoy que le victorieus eut pû monter sur le trône et prendre ce nom de Roy, il ne voulut avoir que celui de General des Troupes ; et pour mieux établir son autorité et se faire aimer des peuples, il fit sçavoir par toutes les Provinces du Royaume et mesme jusqu'à la Chine, que s'il restoit encore quelque Prince de la maison de Lé, il pouvait se présenter, assurant qu'il le mettrait en possession du Royaume. Il ne s'en trouva qu'un, lequel avoit esté si chaudement poursuivi par la famille de Mar durant qu'elle estoit en regne, que pour sauver sa vie il s'estoit retiré sur les frontières, où il servoit, inconnu, de simple soldat. Ce General fut ravi de trouver encore un Prince legitime de la maison de Lé pour le rétablir dans cet Estat ; et aussi-tost qu'il fut reconnu pour estre de cette race, on luy envoya tout l'équipage d'un Roy, avec ordre à toutes les Provinces de son passage de le recevoir comme s'il eût déja esté sur letrône. Toute l'armée fut deux journées au devant de luy,

et l'amena à *Checo* ville capitale du Royaume où il fut mis sur le trône et proclamé avec une grande pompe Roy de Tunquin. Mais le General Trin qui se souciait moins du titre de Roy que de la puissance effective de l'autorité Royale, fit si bien son compte dans cette rencontre, que laissant à Lé tout l'éclat et tout l'extérieur de la Royauté, il se reserva le commandement absolu dans les armées ; et la plus grande partie des revenus du Royaume pour en disposer entierement à sa volonté. De maniere que depuis ce temps-là jusques à cette heure, on peut dire qu'il y a eu et qu'il y a encore deux Rois au Tunquin, dont le premier n'en a guere que le nom et est appelé *Bua*, et le second nommé *Choüa* en a presque toute l'autorité, disposant à son gré de toutes choses, tandis que l'autre demeure enfermé dans son palais comme un esclave, et sans en sortir qu'à de certains jours. Alors on le porte par les rues de Checo comme une statuë, ce qui se fait toutefois avec un magnifique appareil. Il a d'ordinaire deux mille soldats pour sa garde, et quelquefois jusques à vingt mille, qui sont entretenus sur les frontieres, principalement vers la Cochinchine. Il entretient aussi toujours sur les frontieres cinquante élefans pour la guerre ; et sur toutes les rivieres du Royaume par ou l'ennemy pourrait venir l'endommager, il y tient d'ordinaire cent grosses galeres avec une grande quantité de petites galiottes dont les rameurs et soldats ont plus de paye que les autres ; car pour avoir plus de force ils rament debout le visage tourné vers la prouë, tout au contraire des nostres qui lui tournent le dos.

Le Roy donne presque tous les jours audience publique ; mais il ne fait aucun Edit et ne donne point d'arrest qui puisse avoir effet, s'il n'est aussi signé du Choüa. Dans ces audiences il a avec luy trente deux Conseillers d'Estat, outre lesquels il y en a cent autres pour juger de toutes les appellations du Royaume. Les Eunuques ont grand pouvoir à la Cour, comme dans tous les autres Estats de l'Asie ; et le Roy pour ses affaires les plus importantes se confie plus en eux qu'en ses propres enfans. Les aisnez ne succedent pas toujours au Royaume ; mais le Choüa ou General avec tous les Conseillers, qui sont ordinairement ses créatures, trouva à propos que lorsque le Roy auroit plusieurs fils, il feroit choix de celuy qu'il luy plairoit pour luy succéder. Aussi-tost qu'il l'a nommé, le Choüa suivi des principaux Officiers de l'armée, des Conseillers d'Estat et des Eunuques viennent le saluer, et prester serment de

le mettre sur le trône après la mort de son père ; et pour les autres freres ils demeûrent toujours enfermez dans le Palais comme dans une prison, sans se meler d'aucune affaire d'Estat. Ils ne sortent du Palais que quatre fois l'an, et à chacune fois ils ne peuvent demeurer que six jours, les Officiers qui les accompagnent leur estant donnez par le Choüa, qui est, ainsi que j'ay dit, comme le Connestable qui commande en chef toutes les armées. Le premier de ces six jours de liberté, ils vont visiter les Temples et les Prêtres à qui ils font de grandes aumosnes ; les deux suivants ils prennent le divertissement de la chasse, et les trois derniers ils se promenent sur la riviere dans des galeres superbement équipées.

Le Royaume du Tunquin est divisé en huit grandes Provinces, chacune dequelles a son Gouverneur et ses Magistrats, et l'on peut appeler de leur sentence à la Cour. On feroit tort à ce pays-là si l'on s'imaginoit qu'il n'y a point de noblesse, comme en effet il n'y en a point dans la plus grande partie des Royaumes de l'Asie. Mais il faut que tous acquierent cette noblesse par leur merite, les uns par les armes, les autres par les estudes. Ceux qui y parviennent par les armes ont dequoy s'entretenir du bien de leur maison, et l'on commence à leur faire apprendre cet exercice de bonne heure, au plus tard à l'âge d'onze à douze ans. La premiere chose qu'ils doivent sçavoir, est de bien manier l'épée. La lame en est droite, longue et large comme celles des Suisses, et elle n'est tranchante que d'un costé. Ils apprennent aussi à tirer de l'arc et du mousquet avec la méche ; (car pour des fusils ils n'en ont pas encore la connoissance) et à monter à cheval, pour bien tirer de l'arc en courant, manier le zagaye, qui est un baston ferré comme une maniere de demy-pique. Après s'estre rendus habiles en tous ces exercices, ils apprennent à faire de toutes sortes de feux d'artifices, et mesme à en inventer de nouveaux, pour s'en servir contre les élefans des ennemis, et tascher de les mettre en desordre dans la bataille. Mais je diray en passant qu'il y a de ces élefans, comme j'ay vû plusieurs fois, qui sont si accoûtumez à tous ces feux d'artifice qu'ils n'en branlent pas, et ne s'étonnent nullement des fusées qu'on leur jette et qui leur viennent passer sous le ventre. Toutefois de deux cens de ces animaux que ces Rois d'Orient menent à la guerre, à peine y en aûra-t-il quinze ou vingt qui soient si ermes et assurez. Si ceux qui les gouvernent et qui les mon-

tent n'y prennent bien garde, au lieu d'aller alors contre l'ennemy ils se tournent contre eux-mesmes, et mettent toute l'armée où ils se trouvent dans une effroyable confusion. J'en ai vû un exemple devant Daman ville qui appartient aux Portugais à quatorze lieuës de Surate. Aureng-zeb qui est à présent Roy des Indes, qu'autrement nous appelons Grand-Mogol, n'estant encore que jeune Prince, son pere Cha-Geban estant sur le trône, obtint de luy à force de prieres, qu'il lui donnast une armée d'environ soixante mille hommes et de quatre-vingts élefans, avec quoy, comme estant grand ennemy des Chrestiens, il vint mettre le siege devant cette ville. Celuy qui commandoit dedans estoit un vaillant homme, qui avoit deux braves hommes auprés de luy, et tous trois avoient servi en France. Il y avoit une aussi dans la place huit cens Gentils-hommes qui s'y estoient rendus de toutes les villes que les Portugais ont aux Indes, et dont la plus grande partie estoit de Goa. Ils estoient tous bien montez, tous ces gens là ne voulant que des chevaux arabes, dont le moindre couste mille écus. Le Commandant voyant que le Prince Indien le pressoit fort; et qu'il luy avoit déja donné deux assauts, resolut avec sa cavalerie et infanterie, que la nuit du samedy au dimanche, aussi-tost que minuit auroit sonné chacun entendroit la messe, et que l'on feroit une sortie generale, chacun ayant sa lance à feu, qu'il allumeroit au moment qu'on auroit pû gagner le quartier où estoient les élefans. Leur dessin reüssit si bien, que lors qu'ils en vinrent à l'exécution les élefans prirent l'épouvante, et se jetant impetueusement à travers l'armée Indienne, ils rompirent et taillerent tout en pièces avec l'épée et la chaisne de fer qu'ils ont attachées à leur trombe, brisant les tentes, et écrasant sous leurs pieds tout ce qu'ils trouvoient en leur chemin. Les Portugais de leur costé ne faisoient guere moins de ravage dans l'armée d'Aureng-zeb, ils tailloient tout en pieces, et avoient bon marché des miserables Mahometans qu'ils surprirent dans leur plus profond sommeil. Car pour dire tout, ils n'auroient jamais pû s'imaginer que les Chrestiens fussent venus les attaquer un Dimanche, dans la creance qu'ils avoient que ce jour-là ne leur estoit pas moins en veneration qu'aux Juifs le jour du Sabbat. Aureng-zeb comme ayant toujours mené une vie de Santon, c'est à dire de Religieux Mahométan, et ayant lu plusieurs fois l'Alcoran, composé en partie de la loy Mosaïque, n'ignoroit pas que les Juifs gardoient si

religieusement le jour du Sabbat, qu'ils se laisseroient plûtost tuer ce jour-là que de se défendre. Il s'imagina que les Chrétiens en usoient de mesme le jour du Dimanche; en quoy ils se trompa fort, n'ayant pas lû leur Evangile comme il avoit lû l'Alcoran, et ne sçachant pas que le Sauveur du monde, le grand Docteur de la loy de Grace, voyant que les juifs trouvoient à redire qu'il fist des guerisons miraculeuses le jour du Sabbat, les appela insensez, et leur representa qu'il n'y en avoit aucun d'entre eux qui vist son bœuf ou son asne tomber dans une fosse le jour du Sabbat, qui ne le relevast incontinent. Ainsi dans cette sortie si bien concertée et faite si à propos, les Portugais remporterent une si grande victoire qu'il demeura sur la place plus de vingt mille hommes de l'armée d'Aureng-zeb, qui faillit à y laisser luy-mesme la vie. Car les élefans dans leurs furies briserent toutes les tentes et celles de son haram ou de ses femmes, et au mesme instant il leva le siege perdant pour jamais l'envie de venir attaquer les Chrétiens. On a crû que les Portugais eurent bien la valeur de deux millions de leurs dépouilles.

Pour rvenir au Royaume de Tunquin, je diray qu'il a eu souvent la guerre contre les Chinois, pour ne leur vouloir pas payer le tribut qui leur fut accordé en faisant la paix avec un des Roys de la race de Lé. Mais l'an 1667, les Chinois voyant que les Tartares se rendoient maistres de leurs pays, firent la paix avec le Roy de Tunquin, par laquelle on demeura d'accord qu'il ne se parleroit plus de tribut: mais qu'il envoyeroit seulement tous les ans un Ambassadeur à la Cour de Pequin pour rendre l'hommage à l'Empereur de la Chine.

Pour ce qui est de la Justice et de la Police, on observe en toutes choses un tres bon ordre au Royaume de Tunquin, soit dans les villes, soit dans la campagne, et il y en va à peu prés comme dans les autres Estats les mieux policez. Je ne veux pas ennuyer le Lecteur par un long détail, et je diray seulement que sur-tout ils ont grand soin pour la commodité du public de réparer les ponts et les grands chemins, et de prendre garde que par tout de quart de lieuë en quart de lieuë le voyageur trouve non-seulement de l'eau, mais mesme du feu pour allumer sa pipe, estant comme ailleurs de grands preneurs de tabac.

Pour ce qui est de meurtres, on est fort exact à les punir; mais s'il y a lieu pour un coupable de demander pardon de

son crime, on le mene devant celuy qui le doit écouter, et alors il faut qu'il ait à la bouche un bouquet d'herbe, qui donne à entendre que par le déreglement de sa vie et sa mauvaise conduite il s'estoit rendu semblable aux bestes. Cette coûtume approche fort de celle de Perse, où le Roy et son Conseil condamnent à mort, et font aussi grace à qui il leur plaist, horsmls ceux qui ont tué un homme qui a des parens. Car alors toute la grace que le Roy lui peut faire, est de le remettre entre les mains du plus proche des parens du defunt, à qui il est permis d'accorder avec le criminel pour de l'argent, ce qui se fait rarement comme estant une chose honteuse et infame; et l'accord ne se faisant pas, il faut que le plus proche parent soit luy-méme le bourreau; et luy fasse souffrir le supplice auquel il a esté condamné.

CHAPITRE XII

De la Cour des Rois de Tunquin.

Bien que le Roy, comme j'ay dit, n'ait pas beaucoup d'authotrié dans l'Estat, et qu'elle reside presque toute entiere en la personne du Connestable qui a toutes les forces en main, cela n'empesche pas qu'il ne soit grandement honoré de ses sujets et que sa Cour ne soit magnifique. Le premier et le quinziéme jour de chaque Lune tous les Mandarins qui sont les Grands du Royaume, sont tenus d'aller vestus à la Chinoise saluer le Roy. Le Connestable alloit aussi autrefois rendre le mesme devoir, mais peu à peu il a sçeu s'en dispenser, et il y envoye un Prince en sa place. Pour ce qui est des autres Mandarins Gouverneurs des Provinces et Chefs de Justice, et des Officiers de guerre, ils vont tous les ans saluer le Choüa et luy faire leur Cour le jour de la naissance, et le premier jour de leur année, qui est le cinquiéme de la cinquiéme Lune; comme aussi quand ils ont remporté quelque victoire sur leurs ennemis; le Connestable recevant de la sorte plus d'honneur que le Roy mesme. C'est la coûtume des Tunquinois, lors qu'ils saluent quelqu'un plus relevé qu'eux en dignité, de faire quatre profondes reverences jusqu'à terre; mais pour les femmes, quelle différence de condition qu'il y ait entre elles, elles ne se prosternent qu'une fois. Ceux qui desirent d'entrer au Palais pour voir le Roy, sont obligés de prendre des robes de violet et les valets qui les accompagnent doivent porter la mesme

couleur. Si quelqu'un veut approcher la personne du Roy pour lui demander quelque grace, il doit porter un present. S'il veut luy accorder sa requeste il commande qu'on le prenne, mais s'il la luy veut refuser on renvoye la personne avec son présent. Bien que ce soit le Connestable qui dispose de toutes les charges de la Cour et du Royaume, et qui distribuë les recompenses à ceux qu'il en juge dignes, le Roy fait tous les ans le quinziéme jour de la septiéme Lune, des liberalités assez considerables à ceux de sa Cour, et mesmes aux enfans dont les peres ont rendu autrefois quelque important service à l'Estat. Il leur fait donner des pains d'or qui reviennent chacun à six cens livres, et des barres d'argent qui valent chacune quarante six livres de nostre monnoye ; et le mesme jour il fait élargir tous les prisonniers, tant pour le criminel que pour le civil, pourvû que le crime n'aille pas à la mort, et que la dette ne passe pas deux barres d'argent. Tous les ans les trois derniers jours de la derniere lune, lesquels ils appellent jours de la mort, les quarante Mandarins qui sont les premiers Conseillers d'Estat, vont prendre le serment de tous les Seigneurs et Officiers de la Cour, et mesme de leurs femmes, leur faisant promettre d'estre fideles au Roy comme ils l'ont esté auparavant, et que s'ils découvrent quelque chose qui touche sa personne ou son Estat, ils le viendront declarer. Tous les Gouverneurs des provinces en font faire autant à tous les Seigneurs et Gentilhommes de leur gouvernement, et ceux des villes à tous les bourgeois et habitans. Ceux qui viennent découvrir quelque trahison ne manquent jamais de recompense. Tout ce qu'il y a de différence est à l'égard de la condition des personnes qui la revelent. Car si ce sont des Mandarins ou des Gentils-hommes, ils n'ont de recompense que ce qu'il plaist au Roy de leur donner ; mais pour des roturiers, soit hommes, soit femmes, premierement ils sont annoblis, et de plus on leur donne cinquante pains d'or et cinq cens barres d'argent ; ce qui revient, comme j'ay marqué cy-dessus, à cinquante trois mille livres de nostre monnoye ; mais ils estiment beaucoup plus la noblesse que l'argent.

Par tout le Royaume on fait en cartains temps la reveuë de toute la jeunesse des Provinces, et tous ceux que l'on trouve n'estre pas nobles, ou n'avoir pas appris de mestier, pourvû qu'ils ayent atteint l'âge de dix huit où vingt ans, sont enrollez pour le service du Roy, qui tous les cinq ans fait choix

de ceux qu'il veut retenir pour sa garde, et les envoye aux frontieres. Il s'en trouve quelques-uns de ceux-là qui taschent par argent de s'oster de cette servitude ; mais quand ils sont surpris dans l'execution de ce dessein, ce qu'ils ne peuvent guere faire sans qu'on le sçache, et le soldat et l'Officier qui est d'intelligence avec luy sont chatiez sans rémission. On leur passe une petite échelle au col, on leur met les fers aux bras, et on les envoye en cet équipage au Connestable, qui les condamne aussi-tost à avoir la teste tranchée. Mais comme les Tunquinois ne voyent pas volontiers du sang humain répandu, demandent par grace qu'ils soient étranglez ; trouvant cette mort moins déshonorable, parce qu'il n'y a point de sang versé, en quoy ils semblent estre de l'opinion des Turcs. Le Chapitre suivant fera encore mieux voir ce qui est de l'estat de la Cour de Tunquin et de sa magnificence.

CHAPITRE XIII

Des cérémonies qui s'observent lorsque les Rois de Tunquin sont élevez sur le trône.

Avant que de parler de l'élevation au trône des Rois de Tunquin, et des grandes ceremonies qui l'accompagnent, il faut dire encore un mot de la maniere dont il sort ordinairement de son Palais pour aller prendre quelque divertissement. Il monte sur un magnifique Palanquin porté par huit hommes, où il peut estre vû de tout le peuple ; les Seigneurs et officiers de la Cour l'accompagnent à pied, pourvû qu'il ne sorte point de la ville ; mais quand il va en campagne, il monte sur un élefant, et les Seigneurs suivent à cheval. Qaund la mere du Roy sort, ou sa premiere femme, on les porte de mesme sur un Palanquin qui est fait en jalousie, afin qu'ils puissent voir le monde sans estres vûës. Leurs Dames d'honneur et leurs filles suivent à pied après le Palanquin, qui est richement orné dedans et dehors (1).

La coûtume des Princes et des Mandarins est de celebrer tous les ans le jour de leur naissance avec de grands divertissemens, des festins, des comedies, des feux d'artifices, et tous les parens et les amis ne manquent pas de venir à la feste pour leur faire honneur. L'an 1645, le fils aisné du Roy qui avoit esté nommé par son pere pour estre son successeur,

(1) Voir les gravures qui font allusion à ce passage.

donna au jour de sa naissance tous les divertissemens possibles à la Cour, et le Roy qui l'aimoit, pour luy donner moyen de faire une plus belle dépense, luy fit porter mille pains d'or et cinq mille barres d'argent, ce qui faisoit huit cents vingt mille livres de nostre monnoye. En ce temps-là ils font de grandes aumosnes, sur tout aux pauvres veuves et aux prisonniers.

Quand le Roy est mort et qu'il laisse plusieurs fils, on prend celuy qu'il luy a plu de choisir de son vivant pour estre son successeur, et qu'il a fait reconnoistre pour tel comme il a esté dit auparararavant. Le troisieme jour après le decez du Roy, le Connestable avec tous les Mandarins d'armes et ceux du grand Conseil, et tous les Gouverneurs des Provinces vont à l'appartement de ce Prince ; où on luy donne un habit à la Chinoise, aprés quoy l'ayant monté sur un élefant on le mene dans une des plus grandes cours de son Palais, qui est toute couverte de brocards d'or et d'argent comme une maniere de tente. C'est là qu'étant assis sur un trône superbement enrichi, tous les Mandarins se prosternent en terre ; et aprés avoir tenu quelque temps la teste baissée, ils se relevent, et joignant les mains, levant les bras, et regardant le Ciel, font serment au nouveau Roy de luy estre fideles en toutes choses jusques à la mort. Cette premiere ceremonie achevée, le Roy pour se montrer liberal à son avenement au trône, leur fait donner à chacun quatre pains d'or et six barres d'argent. Mais pour distinguer le Connestable d'avec tous les autres, il a vingt pains d'or et quarante barres d'argent ; et le Chef, ou President du Conseil, comme qui diroit le Chancelier, en a dix des premiers et vingt des autres. Ces presens estant faits, plusieurs pieces d'artillerie que l'on a disposées autour du Palais font trois décharges et sont suivies d'un pareil nombre de toute la mousqueterie rangée dans une plaine voisine, où il y a environ trente mille hommes sous les armes, tant cavalerie qu'infanterie. Cela estant fait, le Roy est mis sur un magnifique Palanquin, et le Connestable et le Chef du Conseil marchent devant montez sur de beaux chevaux. Seize des principaux Seigneurs de la Cour portent le Roy, sçavoir huit Mandarins d'armes, et huit du Conseil, et de cette maniere on se rend à l'appartement du defunt Roy, d'où chacun se retire pour deux heures, hors les Eunuques ; et c'est alors que les Princesses, les Dames de la Cour et autres femmes des principaux Mandarins viennent

saluer le Roy, et le féliciter de son heurux avenement auɔ trône. En suite les Seigneurs r'entrent pour assister au festin superbement preparé à la mode du pays. Leurs viandes ne sont pas si delicieuses ny si delicatement apprétées que les nostres, et mesme ils n'en ont point de tant de sortes. Il est vray, comme je l'ay déja dit, qu'ils ont ces nids d'oiseaux qu'ils mettent dans la plus grande partie des viandes qu'ils apprétent, qui leur donne le goust de diverses sortes d'aromates. De toutes les viandes qu'ils mangent, ils font plus de cas de la chaìr d'un jeune cheval et de celle d'un chien que des autres, ce qui ne seroit pas nostre goust. La Comedie et les feux d'artifice suivent ce festin royal, et durent toute la nuit. Le lendemain les trente mille hommes qui ont fait leurs décharges le jour precedent dans une campagne proche du Palais, s'y trouvent encore en tres-bel ordre, et tous les principaux Officiers de guerre, Colonnels Capitaines, Lieutenans qui estoient sur les frontieres, se rendent au mesme lieu. Le Roy assis sur son Palanquin porté par ses premiers Officiers et precedé du Connestable et du grand Escuyer à cheval, sort de son Palais, suivi de plusieurs autres Officiers de guerre qui sont à pied, et d'un bon nombre de baladines qui dansent devant le Palaquin, et joüent agreablement de diverses sortes d'instrumens. Les tambours, les trompettes, les cornets et autre musique martiale font aussi un bruit qui remplit l'air, et qui s'entend de bien loin. C'est avec cette pompe que le Roy se rend au Camp, et y estant arrivé il quitte son Palanquin, et monte sur un de ces élefans de guerre. C'est un de ceux qui ne s'étonnent point des coups de mousquet ny des feux d'artifice : car autrement lors qu'à l'arrivée du Roy et à son depart du Camp, toute cette armée vient à faire ses trois décharges, et à jetter des lances à feu, le Roy seroit en danger de sa personne. Estant donc monté sur son élefant fait à ce grand feu, et à ce grand bruit, il se met au milieu des troupes, et tous les Officiers viennent luy prester serment de fidelité, aprés quoy il leur fait aussi ses liberalités, sçavoir à chaque Colonnel de deux pains d'or et de quatre barres d'argent ; à chaque Capitaine la moitié de ce qu'a receu son Colonnel ; et à chaque Lieutenant la moitié de ce qui a esté donné à son Capitaine. Pour ce qui est des soldats ils ont chacun deux mois de gage ; et en moins de rien cela est payé, chaque Regiment ayant son Tresorier et ses soutresoriers,

qui payent chacun leur compagnie. Tous ces presens estant faits, toute l'armée fait ses trois décharges, et chaque compagnie se retire dans une des grandes hutes qu'on a dressées dans cette campagne, où elle trouve à boire et à manger pour tout le jour et toute la nuit. On a aussi dressé dans la mesme campagne un beau Palais qui n'est que de bois, mais d'ailleurs fort enrichi de dorures et de peintures. C'est où le Roy va passer la nuit, une partie de laquelle s'employe à la bonne chere, à la comedie, aux feux d'artifice, et à voir sauter et danser les baladines. Le lendemain le Roy monté sur son élefant, quitte son Palais de bois, où les soldats avant que de décamper, mettent le feu de mesme qu'à leurs hutes, pour retourner à son Palais. Y estant arrivé avec la mesme pompe qu'il en estoit sorti, il va s'asseoir dans son trône, et donne aussi alors des marques de sa liberalité à ceux qui ont composé les feux d'artifices, aux comediens et aux baladines, et à tous les autres qui ont contribué à son divertissement, et à la solennité de ce grand jour. En suite on donne entrée à tout le peuple, et deux Deputez, l'un du corps des marchands, l'autre de celuy des artisans, font une harangue au Roy, dont la substance, est que tous les bourgeois et habitans de la bonne ville de Checo, le reconnoissent pour leur legitime Souverain, et qu'ils luy seront fideles jusques à la mort. La harangue finie, le Roy fait present au corps des marchands de cinquante pains d'or et de trois cens barres d'argent ; et au corps des artisans de vingt pains et de cent barres. Alors le peuple s'étant retiré, c'est dans chaque quartier de la ville à qui fera le plus de dépense en festins, en comedies, en feux d'artifice, et ils ajoûtent encore beaucoup du leur aux liberalitez qu'ils ont receuës du Roy, employant tout un quartier de lune dans ces sortes de réjoüissances. Quelques jours aprés arrivent les Deputez des Communes de tous les endroits du Royaume, qui, chacun au nom de leurs villes ou de leurs bourgs, viennent témoigner au Roy la joye qu'ont tous les peuples de sçavoir comme on a mis sur le trône un de leurs Princes legitimes ; et celuy qu'il avoit plû au defunt Roy de nommer ; qu'ils lui seront toûjours fideles, et qu'ils donneront leur vie pour son service contre les Chinois. Ils nomment particulierement les Chinois ; parce que les Tunquinois n'ont pas de plus grands ennemis qu'eux, et que cette haine est irreconciliable. Le Roy voyant la bonne volonté de son peuple, luy fait aussi part de ses libe-

ralitez, et la chose va de cette maniere. Tous les lieux qui d'ancienneté n'ont point esté rebelles à leurs légitimes Rois, qui ont toujours pris courageusement les armes pour sa defense, ont une année de remise de toutes tailles et impots ; et pour les autres qui ont assisté l'ennemi en quelque rencontre que ce soit, ils ne sont exempts de ces charges que pour six mois. Tous les prisonniers pour debtes se sentent aussi des graces du Roy, et aprés que le Chef du Conseil a eu fait leur accomodement avec leurs creanciers, le plus souvent à la moitié de la somme, le Roy fait payer le reste.

Au reste c'est une chose incroyable que la quantité de victimes que le nouveau Roy envoye aux temples de ses faux Dieux, pour y faire des sacrifices et des offrandes aux idoles.

On fait compte que le nombre de toutes sortes d'animaux passe cent mille, et qu'outre cela il y va la valeur d'un million en pains d'or et barres d'argent, en brocars et autres pieces de soye pour l'ornement des Idoles, et en toiles teintes en orangé pour habiller les Bonzes et autres gens destinez au service de ses faux Dieux, et à tenir nettement leurs Pagodes ; c'est le nom qu'on donne aux Indes aux Temples des Idolatres.

Entre ces presens que le Roy envoye, il a une grande quantité de pieces de grosses toiles teintes en bleu pour vestir les pauvres gens qui se sont retirez dans ces Pagodes, comme nos pauvres en Europe se retirent dans les hospitaux. Les Princes idolatres consument des sommes incroyables à embellir ces Pagodes et les Statuës de leurs faux Dieux. Il y en a d'or massif de trois pieds de haut, comme j'en ay vû au Royaume de Carnatica, et d'autres d'argent beaucoup plus grandes que le naturel. Le nouveau Roy en attendant que toutes ces ceremonies soient achevées pour aller rendre graces à ces fausses Divinitez de son heureux avénement à la couronne, prend son temps que la lune se renouvelle, s'enfermant durant le premier quartier avec les Bonzes, et vivant comme eux avec beaucoup de frugalité.

Pendant ce temps là il va visiter les principaux hospitaux pour voir comme on y traite ses pauvres, et sur tout les vieilles gens qu'ils ont en veneration (car naturellement les Tunquinois sont fort charitables) et il leur fait encore de nouvelles charitez. Pour conclusion il choisit quelque beau lieu, où il ordonne de faire bastir une nouvelle Pagode qu'il vouë à quelqu'une de ses Idoles, et ses devotions finies le premier

jour du second quartier de la lune il monte sur un de ses élefans de guerre, suivi de tous les Officiers de sa Cour à cheval, et de dix à douze mille hommes de pied choisis et detachez de toute l'armée pour l'accompagner. Pendant ce second quartier toute la Cour s'arreste dans une grande plaine où l'on a preparé trois maisons, une pour le Roy, la seconde pour le Connestable, et la troisiéme pour le Chef ou President du Conseil, avec quantité de hutes pour le reste de la Cour. Il y a aussi une infinité de petites cabanes qui ne sont couvertes et fermées que d'un costé, lesquelles ont fait tourner selon le vent qui soufle, et ce sont les lieux eù l'on appreste les viandes ; car durant tout ce temps-là le Roy donne à manger deux fois le jour à tout ce grand monde. C'est par cette mesme plaine que passe la riviere de ... qui est large en cet endroit, et sur laquelle sont les trois Palais dont j'ay parlé. Il se trouve là plusieurs galeres superbement enrichies d'or et de peintures et particulierement la generale qui surpasse de beaucoup toutes les autres en magnificence. La prouë, la poupe, les mats, les rames jusqu'où elles touchent l'eau, tout éclate d'or: les bancs sont proprement peints, et les rameurs bien couverts ; car ceux qui rament sont tous soldats et toutes personnes libres, au contraire de nostre Europe où l'on ne se sert dans les galeres que d'esclaves et de forçats. Ces soldats dés leur jeunesse apprennent à manier la rame comme on apprend un autre mestier, et mesme ils ont un peu plus de paye que les soldats qui servent d'ordinaire sur terre. Les galeres de Tunquin ne sont pas si larges que les nôtres, mais elles sont plus longues et coupent mieux l'eau. Pendant le séjour que le Roy fait en ce lieu là il se divertit à voir combattre ces galeres et celles-là remportent le prix qui passent les autres à force de rames. Le soir les rameurs viennent à terre avec leurs Capitaines saluer le Roy, et ceux qui ont mieux fait remportent des marques de sa bien-veillance. Les sept jours passez le Roy avant son départ fait venir devant luy tous ses soldats de galeres avec leurs Officiers, et leur fait donner d'extraordinaire deux mois de gage, comme il aeoit fait à ceux qui servent sur terre. C'est une chose étonnante de voir la quantité de feux d'artifice qui sont joüés, tant sur terre que sur l'eau ; et mon frere qui s'est trouvé present à toutes ces magnificences, m'a dit que durant les sept nuits, ces feux qui brûlent et courent dans l'eau, couvrent toute la riviere et remplissent l'air, de

maniere qu'il semble alors qùe tout soit en feu. Je vis une fois à Bantam un de ces feux d'artifice, que des Tunquinois qui y estoient, tirerent en la presence du Roy, et j'avoüay alors que c'estoit tout autre chose que ceux que nous faisons en Europe.

Les sept jours passez le Roy rentre dans la ville dans le mesme ordre qu'il en estoit sorti et avec la mesme pompe, et estant en son Palais il va droit au quartier des Princesses, où il n'entre avec luy que les Eunuques, et où il demeure le reste de la lune à prendre d'autres divertissemens. Tous les soirs il a le plaisir des nouveaux feux d'artifice que l'on tire devant le quartier des femmes, et les Eunuques se joignant avec des Comediennes et des Baladines, tous contribuent ensemble à bien divertir le Roy. Voilà de quelle maniere se passe la solennité de son avenement au trône. Car on ne lui met point de couronne sur la teste, non plus qu'aux autres Rois d'Orient, et c'est une remarque assez importante que j'ay faite sur ce sujet dans mes relations de Perse, pour faire voir qu'il ne se parle point aussi en ce pays-là de couronnement, mais bien d'élevation au trosne.

(La fin à la prochaine livraison.)

ÉLECTRICITÉ

Nouveau mode d'isolement des fils métalliques employés dans la Télégraphie et la Téléphonie. Note de M. C. Widemann.

« Ayant eu occasion, depuis une année, d'appliquer, pour la décoration d'objets de bijouterie et de mode, les procédés signalés par Nobili et Becquerel pour obtenir les colorations au moyen de bains de plombates et de ferrates alcalins, j'ai observé que les pièces ainsi colorées étaient devenues absolument résistantes à toute action galvanique, c'est-à-dire que leurs surfaces, une fois recouvertes de peroxyde de plomb ou de fer, étaient isolées et ne conduisaient plus le courant électrique. Un fil de cuivre ou de laiton, et même de fer, se trouve ainsi recouvert d'une couche isolante, analogue à celle d'une couche de résine ou de gutta.

» Il y a là, je crois, une application facilement utilisable dans la confection des câbles ou fils employés dans la Télégraphie ou la Téléphonie.

» Le moyen d'obtenir cette couche isolante est très pratique, au point de vue industriel, et le coût fort minime ; la durée de cette couche, très résistante aux diverses actions atmosphériques, est une garantie de durée. L'isolement est absolu.

» Le mode de préparation est fort simple : il suffit de préparer un bain de plombate de potasse, en faisant dissoudre 10gr de litharge dans un litre d'eau à laquelle on a ajouté 200gr de potasse caustique, et de faire bouillir une demi-heure environ ; on laisse reposer, on décante, et le bain est prêt à fonctionner. On attache, au fil *positif*, le fil métallique à recouvrir de peroxyde de plomb, et l'on plonge dans le bain une petite anode de platine au pôle négatif, et le peroxyde de plomb se porte sur le fil métallique, en passant successivement par toutes les couleurs du spectre : l'isolement n'est parfait que lorsque le fil est arrivé à la dernière teinte, qui est d'un brun noir.

» Le fil ainsi recouvert est parfaitement insensible à l'action électrique ; on peut y attacher des objets parfaitement décapés et les porter au pôle négatif d'un bain de dorure, d'argenture, de nikelage, sans que le courant, si puissant qu'il soit, ait une action sur les pièces à recouvrir de métal ; un tel fil, placé dans un courant et mis en contact avec un autre fil en rapport avec un galvanomètre, laisse celui-ci parfaitement insensible ; il n'y a aucune déperdition du premier courant, qui passe par le fil recouvert de peroxyde.

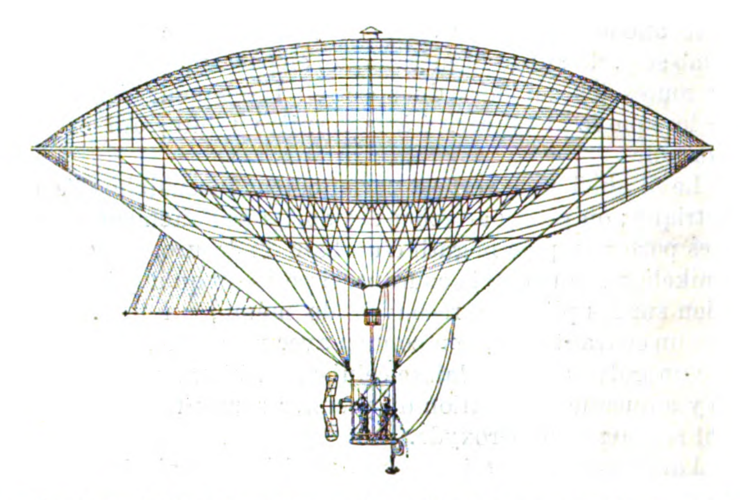
» J'ai pensé que cet isolement parfait pouvait être utilisé par les électriciens, soit pour les boussoles, soit pour tous autres appareils.



AÉRONAUTIQUE

Aérostat électrique à hélice de MM. A. *et* G. TISSANDIER. (1)

« La construction de l'aréostat électrique à hélice, que nous avons expérimenté, mon frère et moi, le 8 octobre 1883, a compris celle de trois appareils distincts : 1° l'aréostat proprement dit ; 2° l'appareil à gaz qui sert à le gonfler ; 3° le moteur électrique destiné à lui donner le mouvement en actionnant une hélice de propulsion.



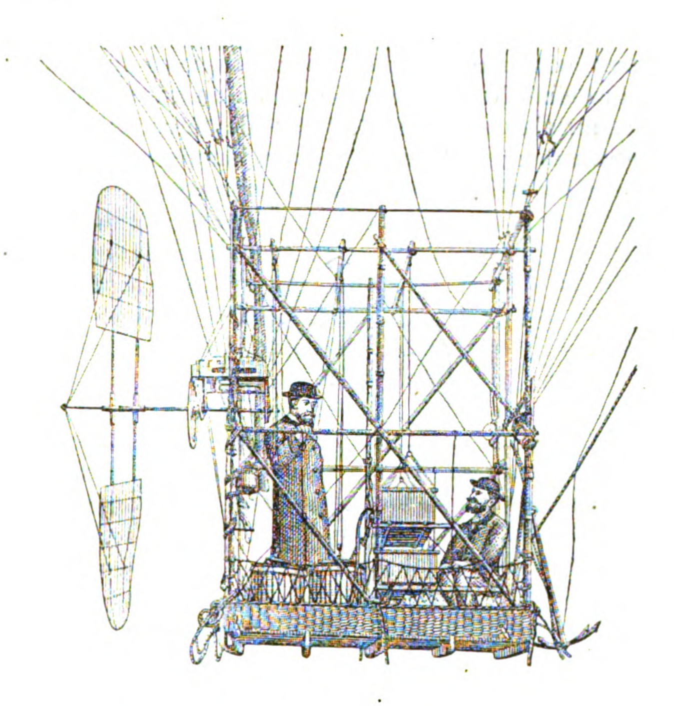
« La description de notre moteur électrique et celle de notre batterie légère à grand débit, formée de 24 éléments de piles à bichromate de potasse, ont été précédemment communiquées à l'Académie : nous parlerons plus spécialement aujourd'hui de l'aréostat et de l'appareil à gaz.

« L'aréostat électrique, qui a été construit par mon frère Albert, a une forme semblable à celle des ballons de monsieur H. Giffard et de M. Dupuy de Lôme. Il a 28^{m} de longueur de pointe en pointe, et 9^{m}, 20 de diamètre au milieu. Il est muni,

(1) Les gravures qui accompagnent cet article nous ont été communiquées par M. Gaston Tissandier a qui nous en adressons nos remerciements.

à sa partie inférieure, d'un cône d'appendice terminé par une soupape automatique. Son volume est 1060^{mc}.

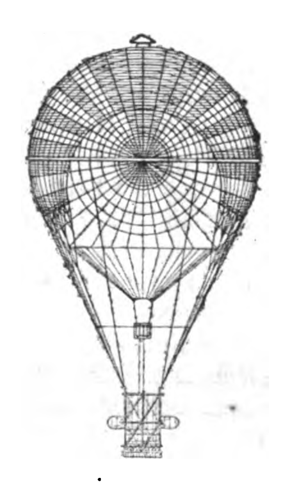
« Une housse de suspension remplace le filet ordinaire ; elle est formée de rubans, cousus à des fuseaux longitudinaux et maintenus dans la position géométrique qu'ils doivent occuper par deux brancards latéraux flexibles qui empêchent toute déformation du système.



« La nacelle est une véritable cage parallélépipédique, construite à l'aide de bambous, consolidés par des cordes et des fils de cuivre recouverts de gutta-percha, qui passent dans la vannerie inférieure. Les cordes de suspension sont reliées entre elles par une couronne horizontale qui supporte d'un côté les engins d'arrêt, de l'autre le gouvernail, et répartit également les tractions à la descente.

« Le gonflement de l'aérostat a été opéré le 8 octobre, en sept heures de temps, au moyen de notre grand appareil à production continue du gaz hydrogène pur. Cet appareil com-

prend quatre générateurs, formés de tuyaux en grès, de fabrication Doulton. La réaction s'opère par voie humide, en décomposant l'eau sous l'influence du fer et de l'acide sulfurique. Le liquide, tout préparé à l'avance dans de grands réservoirs, arrive à la partie inférieure des générateurs ; après avoir traversé une grande masse de tournure de fer, sans cesse renouvelée au fur et à mesure de sa dissolution, il s'échappe au dehors, à l'état du sulfate de fer. L'épuration de l'hydrogène est faite au moyen d'un laveur et de deux récipients cylindriques, contenant de la soude caustique et du chlorure de calcium calciné. Nous produisons ainsi un gaz presque tout à fait pur, qui n'a pas moins de 1180^{gr} de force ascensionnelle par mètre cube, résultat qui n'avait jamais été obtenu jusqu'ici dans les préparations aérostatiques.



« L'aérostat électrique, avec son moteur pouvant fonctionner trois heures, et tous ses accessoires, pèse 704^{kg}. En montant dans la nacelle, mon frère et moi, nous avons emporté une quantité de lest considérable, du poids de 386^{kg}. Cet excès de force ascensionnelle, dû à la bonne préparation du gaz, nous aurait permis d'avoir un propulseur deux fois plus puissant que celui dont nous nous servions.

« Nous nous sommes élevés lentement de notre atelier d'Auteuil, à 3 h. 20 m. du soir, par un faible vent est-sud-est, A terre, le vent était presque nul ; mais, comme cela se pré-

sente souvent, il augmentait de vitesse avec l'altitude, et, à 500^m de hauteur, il atteignait une vitesse de 3^m à la seconde.

« Quelques minutes après le départ, nous avons fait fonctionner notre moteur électrique à l'aide de notre batterie divisée en quatre auges de 6 éléments ; un commutateur à godets de mercure nous permet de faire fonctionner à volonté 6, 12, 18 ou 24 éléments montés en tension, et d'obtenir ainsi quatre vitesses différentes de l'hélice, variant de 60 à 180 tours à la minute. Cette dernière vitesse correspond à un travail de 100^{kgm}. Dès que nous avons fait fonctionner notre moteur à grande vitesse, la translation de l'aérostat, par rapport à l'air ambiant, est devenue subitement appréciable, et nous avons immédiatement ressenti l'action d'un vent frais produit par notre déplacement horizontal. Quand l'aérostat faisait face au vent, il tenait tête au courant aérien et restait immobile, ce que nous constations en prenant sur le sol des points de repère au-dessous de notre nacelle. Malheureusement l'aérostat ne gardait pas longtemps cette position favorable ; il se trouvait tout à coup soumis à des mouvements gyratoires que le jeu du gouvernail était impuissant à maîtriser complètement. Malgré ces rotations, que nous trouverons le moyen d'éviter dans des expériences ultérieures, nous avons recommencé la même manœuvre pendant plus de vingt minutes, ce qui nous a permis de stationner au-dessus du bois de Boulogne.

« Après avoir procédé aux expériences que nous venons de décrire, nous avons arrêté le moteur, et l'aérostat a passé au-dessus du Mont-Valérien. Dès qu'il eut bien pris l'allure du vent, nous avons recommencé à faire tourner l'hélice ; en descendant le courant aérien, la vitesse de l'aérostat s'est trouvée aussitôt accélérée ; par le jeu du gouvernail nous obtenions alors des déviations à droite et à gauche de la ligne du vent.

« A 4^h 35^m nous avons opéré notre descente dans le voisinage de Croissy-sur-Seine, et l'atterrissage a été exécuté dans les meilleures conditions. L'aérostat est resté gonflé toute la nuit sans perdre de gaz, et il a été dégonflé le lendemain.

« Nous ajouterons, en terminant, que notre ascension du 8 octobre doit être considérée seulement comme une expérience d'essai préliminaire ; nous avons le projet de la renouveler avec les améliorations que comporte notre matériel. »

G. Tissandier.

ASTRONOMIE

Eclipse totale du 6 mai 1883.

Rapport de M. Janssen *à l'Académie.*

Ainsi que nous l'avons annoncé t. VI, n° 8, p. 118, nous donnons les passages les plus importants du rapport de M. Janssen sur l'observation de l'éclipse totale du soleil du 6 mai dernier.

« Le lieu d'observation avait été fixé dans l'île Caroline, île située à 152° 20' de longitude ouest, et 10° de latitude sud, c'est-à-dire à peu près par le méridien de notre belle île de Tahiti, mais à 200 lieues plus au nord. Cette station n'était pas absolument placée sur la ligne de centralité, mais elle s'en approchait beaucoup. Elle avait été jugée la moins défavorable pour l'observation d'un phénomène qui ne visitait que les parties maritimes de l'Océanie.

« A notre mission s'étaient adjoints MM. Tacchini, l'habile directeur de l'Observatoire de Rome, et Palisa, de l'Observatoire de Vienne, auquel la science doit tant d'astres nouveaux.

« La partie française de l'expédition comprenait, outre M. Janssen son chef, M. Trouvelot, astronome attaché à l'Observatoire de Meudon, M. Pasteur, photographe, et un aide.

« Nous partîmes de Saint-Nazaire, le 6 mars, sur le paquebot de la Compagnie transatlantique le *Saint-Nazaire.* Le 27, nous abordions à Colon.

« A Panama, nous trouvions le navire de guerre l'*Eclaireur,* que M. le Ministre de la marine avait bien voulu mettre à la disposition de la mission, et qui avait reçu l'ordre de quitter Callao, de venir nous prendre à Panama, et de nous conduire directement à Caroline.

Enfin, le 22 au soir, nous étions en vue de l'île Caroline, que j'attendais si anxieusement.

« Caroline est une île basse, dont la partie émergée est entièrement formée de corail. Elle consiste en une série d'îlots disposés en forme de couronne et réunis entre eux par des ré-

cifs corallifères à fleur d'eau, sur lesquels la mer déferle constamment.

« L'opération du débarquement dura deux jours. Le 24 au soir, elle était terminée.

« Pour la recherche des planètes intra-mercurielles, M. Palisa avait une lunette de 6 pouces (0m, 16), à court foyer, à grand champ, montée équatorialement et très propre à la recherche en question. Pour le même objet, M. Trouvelot disposait de deux lunettes : une de 3 pouces (0m, 08) d'ouverture, à grand champ, avec réticule et cercle intérieur de position, et une de 6 pouces donnant un fort grossissement. La lunette de 3 pouces, formant chercheur et ayant un champ d'environ 4° 5, devait servir à l'exploration des régions circumsolaires ; la croisée de fil permettait de relever une position ; le cercle de position intérieur, dont les larges divisions étaient gravées sur une couronne de verre, était destiné à orienter les détails de la couronne pour le dessin que M. Trouvelot devait en faire. Quant à la lunette de 6 pouces, qui était également munie de réticule, elle devait servir à vérifier si un astre soupçonné d'être une planète possédait réellement un diamètre, et le réticule permettait d'en relever la position exacte. Ces lunettes étaient montées sur un pied parallactique, un de ceux qui avaient servi au dernier passage de Vénus. Pour rendre plus rapide le relevé d'une position et dispenser de lectures qui eussent fait perdre un temps si précieux, j'avais fait adapter, par M. Gautier, aux cercles d'ascension droite et de déclinaison, des tracelets de microscope. Chacun de ces tracelets, placé sous la main d'un timonier, permettait de faire, sur l'ordre de l'observateur, un trait fin à travers le cercle divisé et son vernier, de manière à pouvoir ensuite, à l'aide de ce repère très précis, replacer l'instrument dans sa position d'observation et faire à loisir les lectures nécessaires.

« Je dois ajouter que, sur ma proposition, MM. Palisa et Trouvelot se divisèrent le travail et voulurent bien explorer seulement chacun un côté du Soleil. On sait que la grande difficulté de ces recherches de planètes pendant les éclipses réside dans le peu de temps dont on dispose ; il est donc de la plus haute importance de réduire autant que possible le champ qui doit être exploré par un observateur.

« Telles étaient les dispositions prises pour la recherche des

planètes intra-mercurielles par l'observation oculaire, mais nous y avions ajouté un élément nouveau, la Photographie.

« Sur mes indications, M. Gautier nous avait disposé un pied parallactique ayant un axe horaire de 2^m de longueur, portant une forte et large plateforme sur laquelle étaient fixés les appareils photographiques suivants : une grande chambre portant un objectif de 8 pouces (0^m, 21) de Darlot, embrassant un champ de 20° sur 25° (glace de 0^m, 40 à 0^m 50) et destiné à la photographie de la couronne et des régions circumsolaires au point de vue des astres que ces régions pouvaient présenter.

« Une deuxième chambre portant un objectif de 6 pouces (0^m, 16) de Darlot, embrassant un champ de 26° sur 35° (glace de 0^m, 30 à 0^m, 40), destinée au même usage.

« Un appareil de Steinheil très parfait, pour l'étude de la couronne.

« Un second appareil parallactique portait des chambres à objectifs de 4 pouces (6^m, 10) très lumineux, destinés à constater quelles seraient les limites de la couronne avec des plaques très sensibles, un appareil très lumineux et une exposition embrassant toute la durée de la totalité.

« Pour l'analyse spectrale, j'avais emporté deux télescopes :

« L'un de 0^m 50 d'ouverture, à très court foyer (1^m,60), muni d'un spectroscope à vision directe, à 10 prismes, très lumineux ; la fente de ce spectroscope pouvait prendre diverses positions angulaires et s'ouvrir ou se fermer rapidement à la volonté de l'observateur ; un excellent chercheur, muni de réticule, était placé près du spectroscope et à la distance des axes visuels, de manière que, l'un des yeux se portant par le chercheur sur un point de la couronne, l'autre pût obtenir l'analyse spectroscopique de ce point ; j'ai déjà décrit cette disposition si commode, employée par moi dès 1871.

« Ce télescope portait, en outre, une lunette polariscopique à biquartz de M. Prazmowski, et une autre du même opticien donnant les anneaux de Respighi.

« Tout l'instrument était monté sur un pied parallactique.

« Craignant beaucoup le climat maritime de Caroline, j'avais associé au télescope de 0^m, 50 un autre de 0^m, 40, portant mêmes dispositions ; le miroir de ce télescope resta dans sa boîte et ne devait être ouvert que dans le cas où le télescope de 0^m, 50 eût été gravement attaqué par l'atmosphère de notre station. Heureusement, je ne fus pas obligé de recourir

à ce second instrument. Par des précautions très minutieusse, j'ai pu, malgré les orages et l'humidité de ces climats, conserver mon miroir intact.

« Nous avions encore divers autres instruments et une méridienne qui ne nous servit pas, M. Palisa ayant bien voulu, pour nous soulager, se charger de la détermination du temps.

« Notre installation fut fortement contrariée par les orages qui se succédèrent pendant notre séjour à Caroline. Nos tentes étaient enlevées ou déchirées et nos instruments inondés. Nous étions obligés de lutter continuellement pour maintenir notre matériel en état de fonctionner. Le miroir de mon télescope devait être démonté chaque soir, rapporté à notre habitation et placé dans un atmosphère rendue sèche par un foyer de charbon. Dans l'un de ces orages, nous mesurâmes une chute d'eau de 0^m, 17.

« Malgré tous ces obstacles, notre installation avançait rapidement. Nous fîmes plusieurs jours des répétitions destinées à bien fixer le rôle de chacun et, le jour de l'éclipse, nous étions prêts.

« Afin de bien fixer les droits de chacun, il avait été convenu, à ma demande, qu'aussitôt l'éclipse observée, chaque observateur rédigerait un rapport succinct de ses observations, que ces rapports seraient lus en présence de tous et signés de chacun de nous, comme constatation de cette lecture.

« Mais le temps ne semblait guère nous faveriser; car, le matin même du 6, nous éprouvions un orage, et si l'éclipse fut observée, elle le fut dans une éclaircie, éclaircie, il est vrai, qui laissa le ciel très dégagé et très pur, mais seulement aux environs de la totalité.

M. Janssen donne ensuite les rapports succincts de chaque observation. Nous publions seulement le résumé des observations.

Résultat des observations. — *Planètes intra-mercurielles.* On voit, par les observations de M. Palisa, que dans la région Est qu'il avait à explorer, aucun astre supérieur en éclat à la 5e grandeur ne s'est montré. Dans la région ouest, M. Palisa a jeté les yeux aussi, et il y a vu un astre qu'il a reconnu être une étoile. Si l'on considère l'extrême habileté de M. Palisa dans ce genre de recherches, il est impossible de ne pas attacher la plus haute importance à ses conclusions négatives.

« M. Trouvelot arrive à un résultat moins net pour le côté ouest, mais nous savons que cet observateur distingué désire revoir la région où se trouvait le Soleil au moment de l'éclipse, avant de se prononcer.

« M. Holden, chef de la mission américaine, a exploré toutes les régions circumsolaires, et à notre prière, plus spécialement la région ouest. Ce savant astronome arrive également à une conclusion négative relativement à l'existence des planètes intra-mercurielles.

« D'un autre côté, quand on considère que les astres signalés par M. Watson en 1878 peuvent être identifiés dans les limites des erreurs que comportait la méthode employée par cet astronome avec deux étoiles de l'Ecrevisse, on arrive à cette conclusion, qu'il est aujourd'hui extrêmement peu probable qu'il existe un ou plusieurs astres planétaires de quelque importance entre Mercure et le Soleil (1).

« Sous ce rapport, nous considérons que les missions française et américaine ont largement contribué à éclaircir un des problèmes les plus importants de la constitution du système solaire.

La couronne. — « Le Rapport de M. Tacchini témoigne que cet habile astronome a fait de remarquables observations à Caroline, notamment en ce qui concerne l'analogie de la constitution du spectre de certaines parties de la couronne avec le spectre des comètes. Cette analogie, il entrait dans mon programme de la rechercher, ainsi qu'en témoigne une Note rédigée par moi bien avant l'éclipse, et que j'ai lue à mes collaborateurs au moment où nous nous communiquions nos Rapports respectifs. C'est un point qui devra être vérifié avec le plus grand soin dans les prochaines éclipses.

« Du reste, je laisse à M. Tacchini le soin de développer lui-même ses observations.

On voit, par mon Rapport, que le but principal de mes observations était de décider un point de la constitution du spectre de la couronne qui m'a toujours paru très important, à savoir, si la lumière de la couronne contient une importante proportion de lumière solaire.

« Le résultat a dépassé mon attente à cet égard. Le spectre fraunhoférien si complet dont j'ai été témoin à Caroline prouve

(1) Nos photographies, bien que n'étant pas examinées encore d'une manière complète, paraissent conduire à la même conclusion.

que, sans nier une certaine part due à la diffraction, il existe dans la couronne, et surtout en certains points de la couronne, une énorme quantité de lumière réfléchie ; et comme nous savons d'ailleurs que l'atmophère coronale est très rare, il faut qu'il se trouve dans ces régions de la matière cosmique à l'état de corpuscules solides, pour expliquer cette abondance de lumière solaire réfléchie.

« Plus nous avançons, plus nous voyons se compliquer la constitution de ces régions circumsolaires immédiates : aussi n'est-ce que par des observations persévérantes et très variées et une discussion très complète de ces observations, que nous pourrons arriver à une connaissance exacte de ces régions.

« Dans cette voie, la grande éclipse de 1883 nous a fait faire un nouveau pas.

« *Photographie de la couronne* — Le résultat des études des photographies sera donné postérieurement, car celles-ci accusant plusieurs phénomènes très intéressants, demandent un examen approfondi. Je dirai seulement aujourd'hui que ces photographies montrent une couronne plus étendue que ne le donne l'examen dans les lunettes et que le phénomène a paru limité et fixe pendant la durée de la totalité.

Intensité lumineuse de la couronne. — J'avais préparé une mesure photométrique, par la photographie, de l'intensité lumineuse de la couronne. Cette expérience a montré qu'à Caroline l'illumination donnée par la couronne a été plus grande que celle de la pleine Lune. Les nombres exacts seront donnés plus tard. Il faut remarquer que c'est la première fois qu'on prend une mesure précise de l'intensité lumineuse de ce phénomène.

Voyage de retour. — « L'*Eclaireur* vint nous reprendre le 13 mai et nous conduisit à Tahiti.

« En quittant Tahiti nous devions nous rendre à San Francisco, mais ayant appris que l'île d'Hawaï présentait alors d'importants phénomènes volcaniques, je demandai au commandant de l'*Eclaireur* d'y faire une relâche, demande appuyée par le Gouverneur. Du reste, cette relâche aux Sandwich, qui permettait d'y prendre du charbon et en conséquence de faire la route plus rapidement, accélérait plutôt notre arrivée à San Francisco.

« A Hawaï, je me rendis au cratère Kilauea et j'étudiai avec le plus grand intérêt les beaux phénomènes dont je fus témoin.

Une nuit passée dons ce grand cratère, le plus remarquable du monde, et sur les bords d'un lac de lave en fusion, me permit de faire des études d'où il résulte de curieuses analogies entre ces phénomènes volcaniques et ceux de la surface solaire. J'ai pu en outre faire l'analyse spectrale de flammes sortant de ces laves et y constater la présence du sodium, de l'hydrogène et de combinaisons carburées. Enfin j'ai recueilli pour nos établissements une collection de minéraux et des échantillons de gaz, qui, dans ces circonstances, ont toujours de l'intérêt.

« Le 15 août, le paquebot le *Canada*, de la Compagnie transatlantique partant de New-York, nous ramenait en France. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 22 OCTOBRE 1883.

Analyse par M. H. VALETTE.

Désinfection des végétaux d'ornement destinés au commerce d'exportation. Note de M. LAUGIER.

Les végétaux soumis aux essais ne paraissent, en général, avoir éprouvé aucune souffrance ni aucun arrêt dans leur évolution. Comme pour les premiers essais on a employé, pour la désinfection des feuilles et des rameaux, l'acide cyanhydrique gazeux, proposé par M. le Dr Kœnig, et, pour la désinfection des racines et de la terre qui les enveloppe, des solutions étendues de sulfocarbonate de potassium.

Quelques essais pour la désinfection des racines ont été effectués avec une émulsion aqueuse de sulfocarbonate d'éthyle, proposée par M. le Dr Kœnig. En même temps, des essais de contrôle ont été faits avec des fragments de racines de vignes phylloxérées. Dans ces essais de contrôle, les Phylloxeras et leur œufs ont été détruits sans exception, bien que le temps pendant lequel les racines phylloxérées avaient été maintenues, soit dans l'atmosphère gazeuse liquide, soit dans

les solutions insecticides, fût beaucoup plus court que la durée d'immersion des végétaux soumis aux essais.

M. G. Cabanellas adresse la démonstration d'un théorème d'électricité qu'il énonce comme il suit : « Dans tout système en équilibre dynamique, la somme algébrique des produits respectifs des différences des potentiels par les courants est égale à zéro ».

M. L. Pilleux adresse deux nouvelles Notes concernant la loi de Gay-Lussac et la théorie moléculaire.

M. Sappey prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place actuellement vacante dans la Section de Médecine et Chirurgie.

Sur quelques théorèmes arithmétiques. Note de M. Stieltjes.

Sur les surfaces à courbure constante. Note de M. G. Darboux.

Sur la loi de répartition des tensions dans une lame élastique de forme primitive arbitraire, enroulée sur un cylindre de section droite quelconque, lorsque le glissement est uniforme. Note de M. H. Léauté.

Sur le mouvement d'une charge roulante, le long d'une barre élastique horizontale appuyée à ses deux bouts et dont la masse est beaucoup plus petite que la sienne. Note de M. J. Boussinesq.

Observations sur une Réponse de M. Faye, concernant divers phénomènes de spectroscopie scolaire. Note de M. L. Thollon.

» La conclusion à tirer de cette discussion, c'est que rien, dans les faits observés jusqu'à ce jour, n'est en contradiction formelle avec la théorie du mouvement déduit de la formation des raies spectrales. L'énormité des vitesses qu'elle oblige d'admettre est en réalité la seule objection sérieuse. Les considérations présentées à ce sujet dans la dernière Note de M. Thollon, n'ont rien perdu de leur force, et M. Faye ne lui saura point mauvais gré, si, à cause de ces considérations et du malentendu qui s'est produit entre eux, il ne réalise pas l'espoir formulé d'une manière si flatteuse à la fin de la réponse de M. Faye.

Sur la force d'induction qui est due à la variation d'intensite dans le courant électrique d'un multiplicateur à spirale plate, et sur la comparaison de cette force avec celle qu'exerce à de grandes distances un solénoïde sphérique ou un soleil fictif solénoïdal. Note de M. Quet.

Détermination des équivalents du cuivre et du zinc, à l'aide de leurs sulfates. Note de M. H. Baubigny. A l'aide de sa méthode de calcination des sulfates décrite précédemment, l'auteur trouve les chiffres suivants : pour S = 16,037, Cu = 31,734 ; pour S = 16, Cu = 31,698.

» Berzélius, en réduisant Cu O par H, avait eu 31,65 ; Erdmann et Marchand, par la même méthode, 31,728. M. Dumas, guidé par l'hypothèse de Prout, avait conclu de ses observa-« tions, sur la transformation du cuivre en sulfure et de la réduc-» tion de l'oxyde », au nombre 31,75.

Zn = 32,704 si S = 16,037, Zn = 31,667 si S = 16.

» Berzelius et Gay-Lussac, par l'oxydation du zinc, avaient d'abord donné le nombre 32,776, pour le remplacer plus tard par 32,258, Pelouze avait déduit l'équivalent 32,5 du lactate anhydre. A. Marchand, par la calcination du nitrate d'un poids connu de zinc, avait, d'après le poids de l'oxyde, conclu à 32,55, tandis que Favre, par la calcination de l'oxalate, et Jacquelain, par la calcination du sulfate, avaient trouvé le nombre 33. »

Sur la transformation des hydrocarbures en aldéhydes correspondantes, au moyen de l'acide chlorochromique. Note de M. A Étard.

De l'état des nerfs sensitifs dans l'intoxication strychnique. Note de M. Couty. — « A aucune période, ou mieux à aucune dose, ce poison convulsivant n'augmente les fonctions normales de la moelle ou du bulbe ; son premier effet appréciable du côté du cerveau et des nerfs sensitifs est de diminuer leur sensibilité ; son premier effet du côté des mouvements est de substituer des formes pathologiques, contractures, convulsions ou chorée, aux formes de réactions normales ; et tant que le mécanisme des diverses contractions n'aura pas été fixé, nous ne pourrons pousser plus loin l'analyse de cette intoxication. Mais nous sommes déjà autorisé à conclure que la strychnine trouble les fonctions du bulbe et de la moelle, au lieu de les exciter, et qu'elle diminue d'emblée la sensibilité. »

Sur le nervo-tabes périphérique (ataxie locomotrice par névrites périphériques, avec intégrité absolue des racines postérieures, des ganglions spinaux et de la moelle épinière). Note de M. J. Dejerine. — « Les troubles de la sensibilité et de la motilité, caractéristiques de la sclérose des faisceaux radiculaires postérieurs de la moelle épinière, sont bien connus depuis assez

longtèmps et constituent, par leur réunion, la maladie que l'on désigne sous le nom de *tabes dorsal* ou *ataxie locomotrice progressive*. L'auteur démontre que des symptômes semblables, présentant avec ceux du *tabes dorsal* une analogie très grande, si ce n'est absolue, peuvent être observés en dehors de toute participation de la moelle épinière, et n'être que la conséquence de nevrites périphériques généralisées.

On peut observer, en clinique, des troubles de la sensibilité et de la motilité, analogues à ceux du *tabes dorsal classique*, et cependant en différant complètement comme pathogénie, puisque la moelle est intacte, et qu'ils sont sous la dépendance de lésions des nerfs périphériques. On peut désigner cette affection sous le nom de *nervo-tabes périphérique* par opposition au *tabes médullaire*. »

Sur l'épithélium sécréteur du rein des Batraciens, Note de M. J. Bouillot.

Horizons dioritiques de la Corse ; leurs âges. Note de Monsieur Dieulafait. — « Il existe en Corse trois horizons dioritiques : 1° celui de San Luccia di Tallano, complètement lié comme âge et comme origine au granite, encaissant ; 2° celui de la rade d'Ajaccio, également lié au granite mais qui s'en distingue nettement par sa disposition stratifiée, et sa composition chimique ; 3° celui des terrains ophiolithiques, de l'âge du trias ou du permien, mais caractérisé surtout par ce fait qu'il constitue un véritable étage dans le sens stratigraphique du mot, étage qui s'étend, comme je l'ai montré, sur plus de 200km. Les très nombreux gisements de minerais métallifères sulfurés qui se montrent, en Corse, en relation directe avec les roches dioritiques et serpentineuses appartiennent exclusivement au troisième niveau. »

Discussion des causes auxquelles on doit attribuer le mouvement des glaciers. Note de M. Walter R. Browne. — Toutes les explications données jusqu'ici ont cela de commun, qu'elles considèrent exclusivement la gravité comme l'agent direct du mouvement. La seule cause à laquelle on puisse raisonnablement attribuer le mouvement des glaciers est la chaleur. Cette suggestion a été longuement développée par Moseley. Le phénomène serait ainsi du à ce que le coefficient de la dilatation de la glace est très grand, 0,0000158 par degré C. ; la masse s'allonge pour toute élévation de température, et la pente du lit facilite cet alongement à se manifester du côté de la base ;

la masse ne saurait s'élever lors de la contraction suivante, due à un nouveau refroidissement, et le résultat final se trouverait être un abaissement général. Quelques circonstances trouvent encore une interprétation favorable dans les effets de la chaleur, sans être aucunement expliqués dansla théorie de la gravitation.

» 1° Il est bien établi que les glaciers qui débouchent d'une gorge étroite dans une vallée beaucoup plus large s'y épanouissent en forme d'éventail : c'est ce qui se présente notamment au glacier du Rhône et surtout dans celui de Norwège signalé par M. le Professeur Jexa. L'action de la gravité ne saurait rendre compte de cet épanouissement, tandis que la dilatation, en s'exerçant dans toutes les directions, en donne la véritable raison.

» 2° Il en est de même relativement aux crevasses longitudinales que l'on observe sur les bords des glaciers, particulièrement dans les parties où ils s'élargissent ; ces crevasses, dues à la convexité du profil transversal du lit, ne peuvent être dues à l'action de la pesanteur.

» 3° Les stries si profondément gravées sur les roches d'encaissement des anciens glaciers ne sembleraient-elles pas confirmer les mouvements alternatifs dont il vient d'être question, alors qu'il est difficile d'admettre que ces stries aient pu être produites jusqu'à une telle profondeur, et en une seule fois, par le passage d'une pierre dure empâtée dans la masse glacée ?

» De plus enfin les partisans de la théorie de la gravitation sont inhabiles à expliquer ce que devient l'énergie calorifique importée à un glacier par la radiation solaire ; cette énergie est la même quelle que soit la température de l'air ; cependant le glacier ne fond pas, et il ne paraît pas déraisonnable d'admettre que cette énergie se trouve utilisée à produire la descente graduelle de la masse, au moyen de nombreuses alternances d'expansion et de contraction. »

PETITE CHRONIQUE.

∴ La peste bovine sévit à Breslau, la trichinose en Saxe et le choléra vient de faire sa réapparition dans le village de Chatlhey, situé à quelques kilomètres d'Alexandrie, et à Esneh. Quatre nouveaux cas mortels ont été également signalés dans cette dernière ville.

Les tremblements de terre continuent à se faire sentir dans différents endroits, il est bon néanmoins de ne pas en exagérer l'importance, comme le font certains journaux.

∴ Le docteur Miody de Philadelphie a observé dernièrement un cas d'empoisonnement par les huîtres. —

∴ Voici d'après le *Courrier Médical* un nouveau moyen d'administrer les médicaments désagréables. Les sels amers et nauséeux semblent meilleurs quand, pour les prendre, on les dilue avec de l'eau glacée. Une cuillerée à bouche ou deux d'eau glacée, avant ou après la dose, pour émousser le sens du goût, puis le médicament dans un grand verre d'eau, également glacée; tel est le moyen qu'emploient beaucoup de personnes.

∴ Les membres de la mission Pasteur, MM. Strauss, Nocard et Roux sont arrivés à Paris mardi 23 octobre aprèss'être arrêtés quelques heures à Marseille, après leur débarquement du paquebot des Messageries, *la Péluse*.

∴ Le Ministre du Commerce a fait verser une somme de 500 fr. à là souscription ouverte en l'honneur de Thuillier par le Journal *Paris*. Il a également décidé que les frais de translation des restes du jeune savant, d'Alexandrie en France, seraient supportés par le budget du département du Commerce. Il a prié son collègue des affaires étrangères d'inviter le consul de France, à solliciter du gouvernement Egyptien l'autorisation indispensable et à prendre toutes les dispositions nécessaires en vue de cette translation. Ajoutons qu'on vient de poser à l'Ecole normale la plaque commémorative de la mort de Thuillier. Elle porte ces simples mots en lettres d'or. *Louis Thuillier, mort pour la science, Alexandrie* 1883.

∴ Le ministre des travaux publics examine un projet qu'il a fait établir dans ses bureaux et qui tend à la la création d'une école centrale spéciale et d'écoles professionnelles de chemins de fer.

La première école aurait pour but le développement de l'instruction sur toute la partie technique des chemins de fer (construction et traction). Les écoles professionnelles, de leur côté, développeraient l'instruction sur la partie administrative ; c'est-à-dire sur ce qui concerne la mise en exploitation.

⁂ Les cinq académies ont tenu leur séance annuelle, sous la présidence de M. Léon Heuzey assisté de MM. Camille Doucet, Gounod, Blanchard, Nourrisson, et Walon. Après un discours dans lequel il parle en bons termes de l'union de toutes les facultés de l'esprit humain, le président, M. Léon Heuzey, a compté les morts de cette année : Laboulaye, Sandeau, Depémery, Sédillot, Cloquet, Puiseux, et a proclamé le lauréat du prix bisannuel de 20.000 fr. M. Paul Meyer. Parmi les discours qui ont été prononcés, au cours de la séance, on a remarqué celui de M. Perrin et celui de M. de Lesseps qui a eu un mot heureux pour revendiquer le libre passage des détroits et des canaux : « La mer, s'est-il écrié, n'est à personne, elle est à tous, elle est à Dieu ; les canaux sont la propriété de ceux qui les ont creusés. » En somme belle journée et grand succès. »

⁂ Le paquebot transatlantique le *Labrador*, qui est entré au Hâvre dernièrement amenait M, le comte de Lagrange, avec vingt Indiens peaux rouges de la tribu des Mohas. Cette tribu vit dans le Haut-Missouri, (Etats-Unis du Nord). Elle se compose encore de 1.200 individus. Ces guerriers à la longe chevelure appartiennent à la race alleghanienne. Ils ont une haute stature et les traits du visage fortement accentués. Ils sont vêtus de peaux de cerfs tannées et brodées de perles. Leur tête est ornée de plumes qui sont fixées sur leurs tocquets en peau de loutre ou de renard. Le chef qui commande la tribu se nomme Mun-shu-no-Ba (fumée jaune). Il est âgé de plus de soixante-dix ans. M. John Pelcher, qui a mené longtemps la vie de trappeur dans la prairie, sert d'interprète à ces Indiens. En arrivant sur la pelouse du Jardin d'Acclimatation, les Indiens ont établi leur tente, installé leur foyer et allumé leur calumet.

⁂ Le lundi 12 Novembre 1883 il sera ouvert en l'hôtel de la préfecture à Amiens (Somme) un examen pour l'admission aux emplois d'agent-voyer d'arrondissement, d'agent-voyer auxiliaire et d'expéditionnaire. S'adresser à la préfecture d'Amiens ou au ministère de l'intérieur, 11, Rue des Saussaies. Paris. —

Un concours sera ouvert dans les premiers mois de l'année 1884 pour le surnumérariat dans l'administration des contributions directes. Les candidats doivent être pourvus de l'un des diplômes de bachelier ès lettres ou de bachelier ès sciences. — S'adresser avant le 30 novembre au Directeur des contributions au département où l'on réside.

⁂ La librairie Firmin Didot a fait paraître le 1er Novembre un journal mensuel ; le *Zoophile*. Le but des fondateurs est de faire aimer les bêtes, de combattre les abus et les mauvais traitements dont elles sont chaque jour l'objet et de démontrer l'inutilité de la vivisection dans les sciences physiologiques. Nous souhaitons bonne chance à notre nouveau confrère tout en l'avertissant qu'il aura probablement beaucoup à faire pour nous démontrer l'inutilité de la vivisection.

JEAN HERMÈS.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

RELATION

NOUVELLE ET SINGULIÈRE

DU

ROYAUME

DE

TUNQUIN.

Avec plusieurs figures, et la carte du Païs.

(*suite.*) (1).

CHAPITRE XIV.

De la pompe funebre des Rois de Tunquin, et de la maniere d'enterrer les morts.

QUAND un Roy de Tunquin meurt, il est incontinent embaumé et mis dans un lit de parade, où pendant soixante cinq jours il est permis à tout le peuple de l'aller voir. Il est servi pendant ce temps là comme s'il estoit en vie, et quand on oste le service de devant le corps, la moitié est donnée aux Bonzes, et l'autre moitié aux pauvres. Aussi-tost que le Roy a rendu le dernier soûpir, le Connestable envoye donner avis de sa mort aux Gouverneurs des provinces, et ordonne combien de temps on en doit porter le deüil.

Tous les Mandarins d'armes et de Justice le portent ordinairement trois ans, la maison du Roy neuf lunes, et la Noblesse six, et le menu peuple trois. Pendant ces trois ans tous les divertissemens cessent, à la reserve de ceux qui accompagnent la ceremonie de l'élevation du nouveau Roy sur le trône ; toutes les viandes qu'on luy sert sont dans des plats

(1) Voir Cosmos T. VI. N° 8. p. 261, N° 9, p. 273 et N° 10, p. 316.



vernissez de noir ; le Roy se fait couper les cheveux et se couvre la teste d'un bonnet de paille, ce que font aussi les Princes et les quarante Mandarins, Conseillers d'Estat, et ils ne quittent point cet équipage que le corps du Roy ne soit dans la galere où il est mis pour le porter au lieu où il doit estre enterré. Trois cloches qui sont au haut d'une tour du Palais, depuis le moment que le Roy expire, ne cessent point de sonner jusques à ce que le corps entre dans cette galere. Le troisiéme jour du decés, tous les Mandarins vont à la Cour pour témoigner le regret qu'ils ont de la mort du deffunt Roy, et dix jours aprés seulement il est permis à tout le peuple d'aller voir le corps en son lit de parade, jusques au jour que l'on l'enleve pour l'inhumer.

Pendant les soixante-cinq jours qu'il est ainsi exposé, le Connestable s'occupe à faire de grands appareils pour la pompe funebre ; car plus elle est belle plus il en a d'honneur. Du Palais jusques au lieu où sont les galeres qui attendent le corps, il y a environ deux journées de chemin, et tout ce chemin est couvert d'une grosse toile teinte en violet qui est la couleur du Roy. Mais comme le nouveau Roy et toute la Cour font ce chemin-là à pied en allant et revenant, ils y emploient jusques à seize jours. De quart de lieuë en quart de lieuë, comme dans tous les autres chemins Royaux, il y a de petites hutes où l'on trouve de l'eau pour boire, et du feu pour allumer la pipe de tabac. Au retour du Roy quand toute la ceremonie des funerailles est achevée, cette toile qui couvroit le chemin est aussi-tost levée et donnée aux Bonzes.

Voicy l'ordre de la marche de cette pompe funebre, comme on le voit dans la figure suivante. Les deux hommes qui en font le commencement sont les deux premiers Huissiers de la porte de la Chambre du Roy, lesquels vont criant le nom du feu Roy, et ils portent chacun une maniere de masse d'armes, dont la boule est pleine de feu d'artifice. Les douze qui suivent sont douze des premiers Officiers des galeres qui traisnent le mausolée où est écrit le nom du feu Roy. Aprés vient le Grand Escuyer à cheval suivi de deux autres. Puis paroissent douze chevaux de main que l'on mene deux à deux, six desquels ont leurs brides enrichies de petites plaques d'or, et leurs selles en broderie ; les six autres ayant la bride d'or, et la housse aussi en broderie, avec unç frange d'or ou d'argent à l'entour, et chaque cheval a deux hommes qui le menent. On void suivre

aprés douze élefans, quatre qui portent chacun un homme tenant un étendart; quatre autres qui portent chacun une tour qui paroist six hommes, les uns avec des mousquets, et les autres, avec des lances a feu; et les quatre derniers portant chacun une maniere de cage, dont l'une par le devant et les deux costez a de fines glaces; l'autre est faite en jalousie; et chacune des deux autres à quatre goudrons; ce sont les élefans que le Roy montoit quand il alloit à la guerre. Aprés viennent huit chevaux menez chacun par un Capitaine des Gardes, et qui tirent le mausolée où est le corps du feu Roy. Le nouveau Roy, et ses freres s'il en a, ou quelques Princes du sang suivent le mausolée, vestus de grandes robes de satin blanc, qui est la couleur du deüil. On voit marcher aprés quatre Princesses qui portent le boire et le manger pour le mort. Enfin suivent deux chariots chacun tirez par huit chevaux, et portant deux coffres où sont les pains et de soye, et les habits que l'on enterre avec le corps du feu Roy.

Funerailles des Tunquinois.

Pour ce qui est des funerailles ordinaires des Tunquinois, elles se sont plus ou moins pompeuses selon la qualité des personnes quand elles sont hors du commun.

Pour ce qui est de leurs enterremens, ils usent de quantité de feux d'artifice dont ils se servent en toutes occasions, tant dans le deüil comme dans la joie. Ces feux sont enfermez dans des tours, et roulez sur de petits chariots que des hommes traisnent, tout n'estant fait que de papier peint de diverses couleurs. Ils mettent sur le tombeau du défunt quantité de viandes et de confitures dans la croyance qu'ils en profitent: car leurs Prestres les entretiennent dans cette erreur pour leur avantage, et font si bien leurs affaires que le matin il ne se trouve plus rien sur la tombe. Je l'ay vû pratiquer de mesme aux Chinois à Batavia, où ils ont une place hors la ville pour enterrer leurs morts, et il arriva un jour à ce sujet une chose digne d'estre remarquée. Tous les soirs on monte la garde, tant dans la ville que dans la forteresse; on fait sortir en mesme temps par chaque porte huit soldats et un caporal qui vont faire la ronde autour des murailles de la ville, et mesme ils vont jusques à la portée du canon et au dela, ayant toûjours peur d'estres surpris du Roy de Mataran

et de celuy de Boutam leurs ennemis jurez. Comme le cimetiere des Chinois n'est pas éloigné d'un des corps de garde où ces soldats ont leur rendez-vous, dés qu'ils estoient arrivez ils ne manquoient pas d'aller voir si l'on n'avoit point enterré quelque Chinois ou Tunquinois ; et quand ils trouvoient quelque chose à boire et à manger sur une tombe, ils ne manquoient pas aussi d'emporter le tout dans leur corps de garde et d'en faire bonne chere. Les Prestres Chinois qui viennent d'ordinaire sur le minuit oster ces viandes, pour faire voir à ces pauvres idolatres que c'est pour nourrir les ames de leurs parens, ayant veu par plusieurs fois que l'on venoit les enlever, ce qui estoit leur oster une partie de leurs revenus, se douterent bien que ce ne pouvoit estre autres que les soldats de la garnison Hollandoise, et que pour éviter que cette friponnerie n'arrivast plus il faloit en faire plainte au sieur General et à son Conseil, ce qu'ils firent ; aussi-tost le General fit défense aux soldats de ne plus aller rien prendre sur ces tombeaux ; mais ceux-cy qui estoient affriandez à ces bons morceaux ne firent pas grand cas de la défense, et continuoient de les aller enlever, niant toutefois la chose quand on venoit derechef à s'en plaindre au General. Enfin les Prestres virent bien qu'il n'y avoit point d'autre moyen pour les empescher d'y retourner, que d'empoisonner toute la boisson et toutes les viandes qui seroient mises à l'avenir sur les sepultures, dans l'esperance que quand les soldats y auroient esté pris deux ou trois fois ils quitteroient la partie. Ils firent la chose comme ils l'avoient projetée ; et en effet il y eut plusieurs soldats qui en creverent, ce qui osta aux autres la volonté de plus manger de ces viandes. Toutefois de mon temps les Chinois ne s'y fioient pas encore entierement, et si le festin mortuaire estoit d'une vingtaine de plats, il y en avait toûjours trois ou quatre d'empoisonnez, les Prêtres sçachant bien les distinguer d'avec les autres, parce que ce sont eux-mesmes qui les apprestent et qui les consacrent, et de la sorte ils ont trouvé le moyen de se conserver leur revenu.

CHAPITRE XV.

De la religion, et des superstitions des Tunquinois.

Les Tunquinois en matiere de Religion sont divisez en trois sectes. La premiere prend son origine d'un ancien philosophe

nommé *Confutius*, dont la memoire est celebre dans toute la Chine et quelques Estats voisins. Il enseigna qu'il y a cinq élemens, la terre, l'eau, le feu, le bois, et le reste des creatures. Que l'homme est composé de deux Parties, l'une subtile, et l'autre grossiere; et que quand l'homme meurt, la subtile va en l'air, et la grossiere demeure en terre; Ils ont dans cette secte l'usage des sacrifices, et adorent les sept Planetes; mais entre tous leurs Dieux et leurs Idoles, ils en ont quatre en particuliere veneration, et une Deese. Les noms de ces Dieux sont *Raumu*, *Botolo*, *Ramonu*, *Brama*, et le nom de la Deesse *Satibana*, qui est celle que les femmes adorent; mais pour le Roy et les Mandarins, et sur tout les gens d'étude, ils adorent le Ciel.

La seconde secte vient d'un certain Solitaire nommé *Chacabout*, et est suivie de la plus grande partie du menu peuple. Il leur a enseigné la transmigration des ames; il faut que ses sectateurs observent dix commandemens que ce Chacabout leur a laissé.

Le premier est qu'il ne tueront point. 2. Qu'ils ne deroberont point. 3. Qu'ils ne foüilleront point leur corps. 4. Qu'ils ne mentiront point. 5. Qu'ils ne feront point d'outrage à personne. 6. Qu'ils ne feront point de deux paroles. 7. Qu'ils n'auront point de desirs dereglez. 8. Qu'ils ne seront point grands parleurs. 9. Qu'ils n'excederont point dans leur colere. 10. Qu'ils feront ce qu'ils pourront pour se tirer de l'ignorance. Pour ce qui est de ceux qui veulent vivre religieusement, ils doivent renoncer aux delices de cette vie, estre charitables envers les pauvres, vaincre leurs passions, et s'adonner à la meditation. Il enseigna de plus, qu'apres cette vie il y avoit dix lieux differens de joye et de tourment, et que ceux qui auroient méprisé la loy souffriroient des peines proportionnées à leurs offenses sans jamais voir la fin de leurs tourmens; et que pour ceux qui auroient tasché de bien accomplir sa loy, et auroient manqué à quelque point, ils devoient passer apres leur mort en divers corps durant trois mille ans avant que d'entrer dans le lieu des bien heureux. Mais que ceux qui auroient observé sa loy recevroient une recompense toute particuliere sans renaistre comme les autres et sans souffrir le changement des corps; et que luy mesme avoit esté reduit à renaistre dix fois avant que d'avoir pû joüir de la gloire qu'il possedoit, parce que durant les premieres années de sa vie il n'estoit pas illu-

miné de la connoissance de ces hauts misteres. Ce Chacabout fut un des plus grands imposteurs qui ait jamais esté dans l'Asie: car il a répandu sa secte dans tout le Royaume de Siam, dans une partie des provinces du Japon, et de là dans le Tunquin où il mourut.

La troisiéme secte est celle de *Lanthu*, aux mensonges duquel les Japonais et les Chinois ont une grande croyance; et les Tunquinois y adjoûtent encore plus de foy. Il estoit Chinois de nation, et ç'a esté un des plus fameux et des plus sçavans Magiciens qui ait jamais esté en Orient. Il fit quantité de disciples, qui pour autoriser ce noir imposteur, et faire que le pauvre peuple luy donnât plus de croyance, luy persuaderent que Lanthu a eu une naissance miraculeuse, et que sa mere l'a porté dans son ventre sans perdre sa virginité l'espace de soixante et dix ans. Il leur a enseigné une partie de la doctrine de Chacabout; mais ce qui luy a le plus attiré le cœur de ces peuples, est qu'il les a toûjours exhortez à la charité, et à bastir des hospitaux dans toutes les villes où il n'y en avoit point auparavant. Et mesme il y a plusieurs Grands du Royaume qui s'y sont retirez pour servir les malades, avec quantité de Bonzes qui s'y sont aussi rendus au mesme sujet; avant cela ils menoient une vie faineante et malheureuse. Du temps que mon frere estoit en ce pays-là, le *Choua* ou Connestable, ennemy de tous ces vagabonds, fit venir auprés de luy la plus grande partie de ces Bonzes et de ces Sayes ou faineans; et quand il furent arrivez il fit choix de ceux qui lui semblerent les plus robustes et les mieux faits, et les envoya pour soldats aux frontieres du pays.

Les Tunquinois ont accoûtumé d'adorer trois choses dans leurs maisons. La premiere est le foyer de leur cuisine fait de trois pierres. La seconde est une idole qu'ils appellent *Tienfu*, laquelle est comme la Patronne des arts, de l'orfevrerie, de la sculpture, de la peinture, etc,. Et lors qu'ils destinent un enfant à apprendre un de ces mestiers, avant que de le mettre en besogne ils dressent un Autel où ils sacrifient à cette idole, afin qu'elle ouvre l'esprit de cet enfant et luy donne bon jugement pour apprendre. La troisiéme idole s'appelle *Bu abin* qui est celle qu'ils implorent quand ils veulent bastir une maison. Ils font dresser un Autel où ils appellent des Bonzes et des Sayes pour y sacrifier à l'idole. Il y a grande preparation de toutes sortes de viandes, et en suite on luy presente

plusieurs papiers dorez où se trouvent écrites quelques paroles magiques ; aprés quoy ils les brûlent avec les parfums qu'on luy presente, luy apportant plusieurs tables couvertes des viandes qui ont esté sacrifiées ; ils font tout cela pour obliger l'idole par ces carresses à ne point souffrir qu'il arrive jamais de malheur à la maison qu'ils veulent bastir.

Il y a des Tunquinois qui adorent le Ciel, d'autres la Lune, et d'autres les étoiles. Il y en a encore qui adorent les cinq parties de la Terre, en faisant une cinquiéme au milieu des quatres qui nous sont connües, et qui le leur sont aussi, mais confusément. En leur rendant leur hommage, ils ont pour chacune de ces parties une couleur particuliere. Quand ils adorent celle qui répond au Septentrion, ils sont vestus de noir ; et la table et les plats où ils mettent les viandes des sacrifices sont pareillement noirs. Lors qu'ils adorent la partie du Midy, ils sont vestus de rouge ; pour l'Orient de verd, et pour l'Occident de blanc ; et quand ils adorent le milieu du monde, ils portent le jaune.

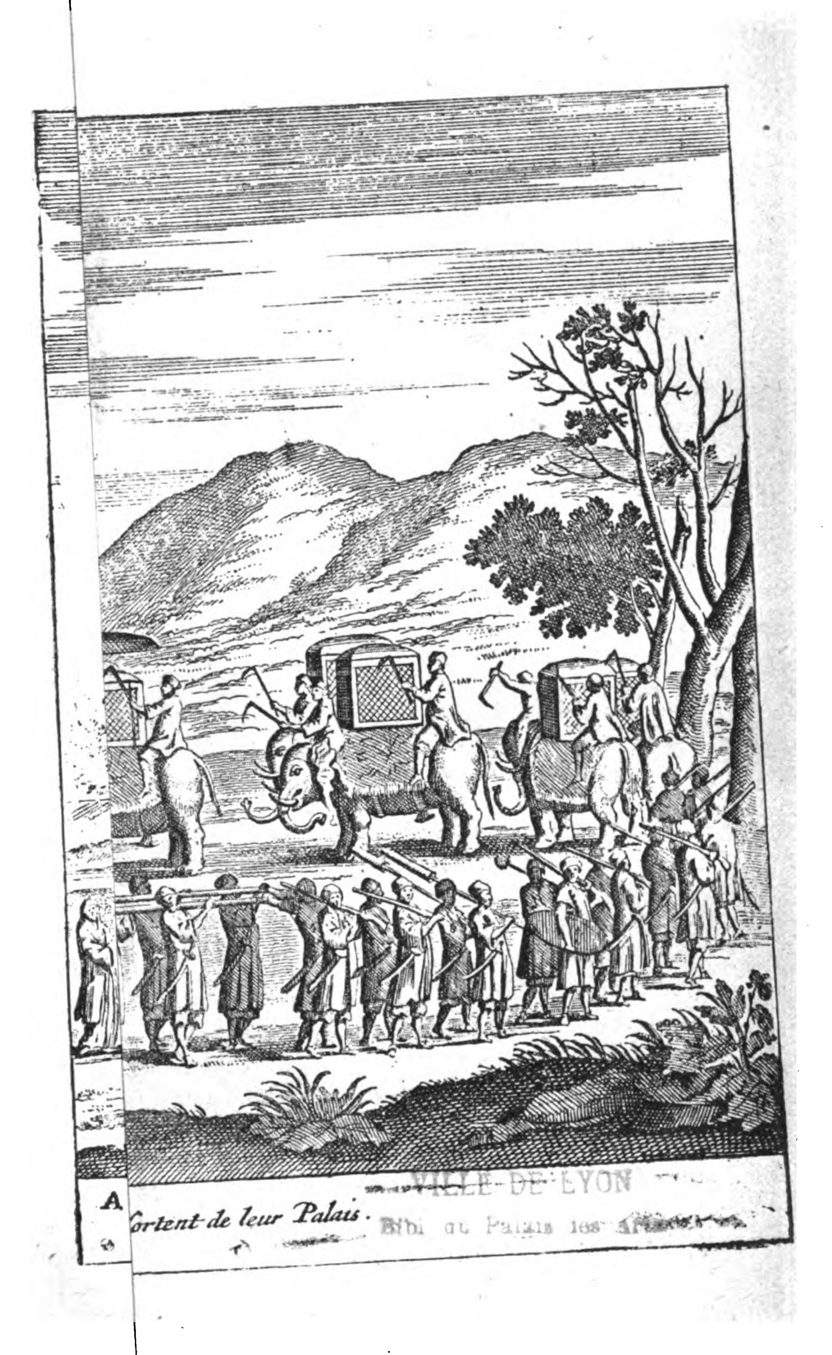
Ils font des offrandes aux élefans, aux chevaux, aux vaches, et presque à tous les autres animaux, comme aussi aux arbres. Ceux d'entre eux qui s'étudient à connoistre les caracteres Chinois, ont accoûtumé, la cinquiéme lune de l'année, de faire faire des sacrifices pour les ames de ceux qui sont morts et qui n'ont point de sepulture. Ils croyent qu'en faisant cela leur entendement sera plûtost éclairé pour comprendre toutes choses.

Tous les ans au commencement de l'année, ils font une grande solennité pour honorer, aprés leur mort, ceux qui durant leur vie ont fait quelques belles actions, qui ont eu du cœur, et qui se sont montrez vaillans, mettant en ce rang ceux qui ont eu la hardiesse de se soulever contre leurs Princes legitimes, et disant que c'estoient des gens de cœur. Trois jours avant cette grande solennité qui se fait dans une grande campagne, on y dresse quantité d'autels, dont les uns sont pour les sacrifices, les autres pour mettre les noms de ces grands Capitaines et hommes Illustres dont l'on celebre la glorieuse memoire. La veille, plus de quarante mille soldats vont passer la nuit dans cette campagne, où tous les Princes et les Mandarins ont ordre de se trouver avec grand nombre d'élephans et de chevaux de main, et le Roy mesme s'y rend aussi. Aprés que l'on a achevé tous les sacrifices, et que l'on a

brûlé quantité d'encens à l'honneur des defunts, le Roy et tous les Princes et Mandarins font quatre profondes reverences où sont les autels, et où sont les noms de ces guerriers ; puis le Roy tire cinq coups de fleche contre les autels ou sont les noms de ceux qui ont esté si temeraires que de se soulever contre leur Prince legitime. Cette action est suivie de quantité de volées de canon, et de trois salves de mousquetierie de tous les soldats, pour mettre en fuite toutes ces ames. En suite ils brûlent tous ces autels, et quantité de papiers dorez qui avoient servi aux sacrifices, et puis tout se termine par un hurlement épouvantable de toute la soldatesque. Pour conclusion les Bonzes, les Sayes et autres gens de la sorte mangent toutes les viandes qui ont servy aux sacrifices.

Le premier jour et le quinziéme de la lune, c'est une chose étonnante d'entendre le carillon de leurs grosses cloche ; car ce sont des jours de feste de leurs Dieux, et tous les Bonzes et les Sayes leur rendent alors plus de veneration qu'à l'ordinaire, en redoublant leurs prieres en disant chacun de ces jours-là six fois une maniere de chapelet. En ces jours-là plusieurs font apporter sur la sepulture de leurs parens morts, à boire et à manger, pour leurs ames. Les Bonzes et les Sayes ne manquent pas de s'y trouver, et aprés qu'ils ont fait leurs prieres ils mangent ce qu ils peuvent des viandes qui ont servi au sacrifice, et donnent ce qui reste aux pauvres. Mais quoy que fassent ces Bonzes et ces Sayes qui vivent assez austèrement, le Roy ny les Mandarins n'en font pas beaucoup de cas, et il n'y a que le menu peuple qui les honore.

Dans le Royaume de Tunquin, outre les grandes villes qui ont plusieurs Pagodes, il n'y a guere de bourg ny de village qui n'ait la sienne, et chaque Pagode est servie au moins par deux Bonzes et par deux Sayes. Mais il y a telle Pagode qui entretient tant de Bonzes que de Sayes jusques à quarante, qui vivent en communauté sous un Supérieur. Ils tiennent la croyance de Chacabout, et un bouc est l'idole qu'ils adorent. Ils portent tous au col une maniere de chapelet de cent grains, qui sont de bois et fort gros ; avec un baston à la main, et au bout du baston il y a un petit oiseau d'un bois verny. Ils vont demander l'aumosne pour leur entretien ; et ils ne sont pas comme les Bonzes des autres Royaumes, qui ne demandent l'aumosne qu'avec gravité ; ceux-cy au contraire la demandent avec une grande humilité et modestie, ne prenant jamais que



A ...sortent de leur Palais.


alais .
D

ce qui leur est necessaire ; et s'ils ont quelque chose de reste, aussi-tost qu'ils ont achevé leur repas, ils le donnent aux pauvres veuves qui ne peuvent gagner leur vie, et aux orfelins. Leur regle leur permet le mariage, pourvù qu'ils sortent de leur Monastere. Ils assistent ordinairement aux funerailles des Grands, où ils disent leur façon de chapelet, et y sonnent de leurs cornets ou trompetes, faisant sonner en mesme temps les grosses cloches de leurs Pagodes.

Au reste des Tunquinois ont une particuliere veneration pour deux Magiciens et une Magicienne. Le premier des Magiciens qu'ils nomment *Tay-bou*, leur fait accroire qu'il sçait le succez des affaires à venir ; de sorte que quand ils ont dessein de marier leurs enfans, de bâtir une maison, d'acheter une terre, ou d'entreprendre quelque negoce, ils vont consulter cet oracle pour sçavoir ce qu'il leur arrivera. Le Magicien leur fait un doux accüeil ; et avec une feinte modestie leur demande, par exemple, l'âge de la personne dont il s'agit. pour sçavoir le succez de l'affaire qu'elle veut entreprendre. Puis ayant pris un grand livre épais de trois doigts, où il n'y a que des figures d'hommes, de demy-hommes, et de toutes sortes d'animaux terrestres et aquatiques, et de cercles, de triangles et de quarrez, il l'ouvre, met en mesme temps dans un gobelet trois pieces de cuivre, oü d'un costé seulement il y a quelqués caracteres gravez. Aprés avoir bien remué ces trois pieces, il les jette à terre comme au sort. Si tous les caracteres se trouvent dessous, il ne daigne pas regarder dans son livre, et c'est un tres-mauvais presage pour la personne dont il s'agit. Mais si un caractere ou deux viennent dessus, il regarde dans son livre, et fait accroire à la personne tout ce qu'elle veut. Que si le hasard veut que tous les caracteres des trois pieces paroissent ensemble, alors le Magicien s'écrie que c'est la personne du monde la plus fortunée.

Le second Magicien appelé *Thay phou-thoui*, est celuy auquel ils ont recours dans leurs maladies. Quand un malade le vient trouver, il prend un livre plein des mesmes figures que celuy du precedent Magicien. Il n'y a de différence que dans la forme du livre ; car celuy-cy n'est que de la grosseur du pouce, et d'environ quatre doigts de long à huit pans, sur chacun desquels il y a plufieurs chifres. Si après plusieurs singeries qu'il fait devant le malade pour l'abuser, il dit qu'il reconnoift que le malade vient du démon, alors il luy fait hom-

mage avec le malade et avec ceux qui l'ont amené. Cet hommage se fait par plusieurs sacrifices, et ceux qui sont amis du malade presentent au demon, ou plûtost au Magicien une table chargée de ris et de viandes. Mais si aprés toutes ces offrandes le malade ne recouvre pas la santé, tous ses parens et amis avec le plus de soldats qu'ils peuvent amasser entourent le logis du malade, et chacun fait trois decharges du mousquet pour chasser le demon de la maison. Quelquefois ce Magicien fait accroire au malade et à ses parens, que c'est le Dieu des eaux qui est la cause de la maladie, et c'est quand le malade est de ces gens de mer ou de riviere, comme matelots, bateliers, pescheurs ; et afin qu'il guerisse, et que le Dieu s'appaisant retourne dans son Empire aquatique, il ordonne que le chemin, depuis le logis du malade jusqu'à la riviere la plus proche, soit couvert des plus belles pieces d'étofes que toute la parenté puisse avoir ; et que d'espace en espace on dresse des hutes, dans chacune desquelles il y ait deux tables couvertes pendant trois jours de toutes sortes de viandes ; tout cela pour inviter le Dieu à se retirer, et luy faire honneur jusqu'à ce qu'il rentre dans son Empire. Mais pour mieux sçavoir la source de la maladie, le *Thay phou-thouy* leur fait accroire qu'il faut qu'ils aillent consulter le *Thay-bou*, qui est le premier Magicien, et s'il répond que les ames des morts, (car ils croient le passage des ames d'un corps à l'autre) ont causé cette maladie, le Magicien employe toutes les ruses et les artifices, pour attirer à soy ces ames malfaisantes ; et quand il a pû avoir, à ce qu'il dit, celle qui cause le mal, il la renferme dans une bouteille pleine d'eau jusques à ce que le malade soit gueri ; et alors on casse la bouteille, et l'ame a la liberté de s'en aller. Quand ces pauvres gens ont recouvré leur santé, le Magicien leur fait accroire que si cette ame n'eut esté bien enfermée, ils n'auroient jamais échappé de cette maladie, et qu'ils en seroient morts infailliblement.

La Magicienne que les Tunquinois vont aussi consulter, s'appelle *Bacoti*, et a grande intelligence avec le demon, auquel si elle a une fille, elle en fait offrande sitost qu'elle est née pour mieux acquerir ses bonnes graces, et avoir plus de connoissance dans la magie. Quand une mere pleure la mort de son enfant, et qu'elle veut sçavoir en quel estat est son ame en l'autre monde, elle va trouver cette *Bacoti*, qui pour contenter le desir de cette mere, se met aussi-tost à batre son

tambour pour appeler par ce bruit l'ame du deffunt, qui paroist devant-elle, à ce qu'elle luy fait accroire, et qui luy conte si elle est bien ou mal ; mais ordinairement elle dit à ces pauvres meres que cette âme est bien heureuse au lieu où elle est, et qu'il faut qu'elle s'en console, à moins qu'elle ne veuille qu'on croye qu'elle a de la douleur du bonheur de son enfant.

Les superstitions de ces peuples sont en si grand nombre, qu'il y auroit de quoy remplir un juste volume ; mais je me contenteray d'en rapporter encore quelques-unes des principales. Les gens d'études s'appliquent fort à apprendre en regardant dans un miroir à predire les choses à venir, et se vantent de poûvoir dire à ceux qui les viennent consulter, ce qu'ils deviendront un jour, et quel sera le succez de leurs affaires.

Il y en a qui presentent de l'eau de vie aux morts, et en arrosent leurs cendres, mais ils ne font cela qu'à celles de leurs ayeulx, pour leur demander la santé, l'honneur et les richesses.

Il y en a d'autres qui le premier jour de leurs année prennent de la chaux, et font plusieurs figures, rondes, quarrées et en triangles, sur le seüil et sur le pas de leurs portes. Ils disent que ces figures font peur aux esprits malins, et sur tout que la triangulaire les fait fuir d'abord. Quelques-uns en considerant les pieds d'une poule, en tirent de bons ou mauvais augures. D'autres allant en campagne, s'il n'eternuent qu'une fois retournent au lieu d'où ils sont partis le matin, disant que s'ils passoient plus avant il leur arriveroit infailliblement quelque disgrace ; mais s'ils éternuent deux fois ils poursuivent leur chemin avec joye, ne craignant aucun danger pour ce jour-là.

Il en a de si superstitieux, qu'en sortant de leurs maisons s'ils rencontrent quelque femme ils retournent chez eux pour deux ou trois heures, croyant que s'ils avoient passé outre il seroient tombez dans quelque malheur. Mais s'ils rencontrent un homme c'est un bon presage.

Le premier fruit qu'ils cüeillent au commencement de leur année est celuy que porte *l'Arequié*, dont il a esté parlé au chapitre troisième ; et c'est aussi le premier qu'ils mangent avec grande ceremonie durant le premier quartier de leur seconde lune. Il y en a de si endiablez qu'ils empoisonnent ce fruit, et font en sorte qu'un enfant en mange, croyant qu'en

ostant la vie à un des ces pauvres innocens, le bonheur les doit accompagner toute l'année.

Quand il se fait éclypse de lune, ils disent que c'est un dragon qui luy fait la guerre et qui s'efforce de la devorer. Alors pour la secourir et faire fuir le dragon, tous ceux qui ont des armes à feu les tirent, on sonne toutes les cloches, on fait grands bruit de tambours, et pendant ce temps-là l'éclypse se passe ; ce qui leur fait croire qu'ils ont délivré la lune ; et ils font de grandes réjoüissances, comme s'ils avoient remporté quelque grande victoire sur leurs ennemis.

Ils ont aussi de grandes superstitions pour les heures du jour et de la nuit. Ils divisent le jour naturel, c'est à dire tant le jour que la nuit, en douze heures, et ils donnent à chacune le nom d'un animal, comme du tygre, du lion, de l'ours, du cheval, du dragon, du singe, etc. Les lunes et les jours ont aussi les mesmes noms ; et quand un enfant vient au monde, aussi-tost le pere et les parens vont voir le nom de l'animal que porte l'heure où l'enfant est né, et ils croyent que cet animal là luy est funeste. Dans le temps que mon frere estoit à la Cour du Tunquin, le Roy qui regnoit alors estant né à l'heure du cheval, ne donnoit jamais d'audience cette heure là, et ne sortoit point de son Palais, de crainte qu'il ne luy arrivât quelque malheur durant ce temps-là. Ce Prince estoit si superstitieux, qu'un de ses enfants estant mort à la cinquième lune, qui est celle qui porte le nom du cheval, il ne voulut jamais permettre qu'on l'enterrât, mais il fit brûler le corps et jetter ensuite les cendres au vent.

Voilà ce que j'ay pû recüeillir de singulier et de plus considérable de l'estat du Royaume du Tunquin, tant des manuscrits que me laissa feu mon frère qui mourut aux Indes, que des conversations que j'ay euës avec plusieurs Tunquinois à Batavia et à Bantam.

FIN.

Ordre de la marche de la Pompe funèbre à l'enterrement des Rois de Tunquin.

1. Premiers Huissiers de la Chambre du Roy commencent la marche et crient le nom du Roy mort; ils portent chacun une masse, dont la teste est pleine de feux d'artifice.

2. 12 Elephans dont 4 portent chacun un homme qui tient en main un Etendart du Roy, les 4 suivants portent chacun une tour de bois, et dans chaque tour il y a 6 hommes, les uns armés de mousquets et les autres de lances à feu. Les 4 derniers Elephans portent chacun une espèce de cage, dont l'une est fermée par devant et par les costez, avec des glaces, et l'autre est fermée avec des treillis ou jalousies : les deux premières Cages sont carrées, et les deux autres sont à six pans.

3. Le Grand Ecuyer à cheval, suivy de deux Pages à cheval.

4. 12 Chevaux de main menez deux à deux, chacun par un Capitaine des Gardes : Les harnois des 6 premiers chevaux sont très riches, leur mords est d'or pur, et toutes les garnitures de la bride et de la selle sont de même, et les selles sont brodées d'or : les 6 autres sont enrichies avec des plaques d'or, et tout le harnois en est couvert.

5. Le Chariot qui porte le Mausolée où est le corps du Roy : ce Chariot est traisné par 8 Cerfs dressés pour cette usage, chaque Cerf est mené par un Capitaine des Gardes du Corps.

6. Le nouveau Roy marche à pied, vestu de satin blanc, la teste couverte d'un bonnet de paille : s'il a des freres ils le suivent vestu de la mesme maniere, et autour d'eux marchent des joüeurs de hautbois et d'autres instrumens.

7. 4 Princesses vestues de satin blanc, qui portent à manger et à boire pour le Roy défunt, elles sont suivies de deux Dames d'honneur habillées de violet, et autour de ces Princesses et Dames sont plusieurs joüeurs d'instrumens.

8. Princes du Sang, vestus de satin violet, avec des bonnets de paille.

9. 4 Gouverneurs des 4 principales Provinces du Royaume, portant chacun sur l'épaule un baston où pend un sac plein d'or, et de différens parfums, et ce sac contient le présent que chacune de ces Provinces fait au Roy mort pour estre enterré auprès de son corps, afin qu'il s'en puisse servir en l'autre vie.



10. 2 Chariots tirés par 8 Chevaux, chaque couple de Cheveaux, menée par deux hommes : chaque Chariot porte un coffre plein de pains ou lingots d'or et d'autres richesses pour l'usage du Roy mort quand il sera en l'autre monde.

11. Une foule d'Officiers du Roy et de Noblesse suit la pompe funebre partie à cheval, partie à pied, selon leurs fonctions, ou leur qualité.

Suite de l'ordre qui s'observe à la pompe funèbre de l'enterrement du Roy de Tunquin, sortant de la ville de Bodego.

Le Corps du Roy est mis dans une Galere qui remonte la rivière ; Cette riviere est formée de plusieurs ruisseaux qui descendent des Montagnes, elle traverse des païs stériles et déserts. C'est en quelqu'un de ces lieux qu'on l'enterre secretement ; car il n'y a que six des principaux Eunuques de la Cour qui sçachent précisement le lieu où il a été enterré. On leur fait prester serment de ne déclarer jamais ce secret, et cette cérémonie s'observe par quelque motif de Religion, peut-estre aussi de crainte qu'on aille déterrer le Corps et enlever les trésors qu'on y enterre en mesme temps auprès de luy : ces trésors consistent en lingots ou pains d'or, et en barres d'argent, en brocards d'or et d'argent, et en beaucoup d'austres richesses, pour l'usage (à ce qu'ils disent) du mort quand il en aura besoin en l'autre monde. Plusieurs Seigneurs et Dames de la Cour se font enterrer tous vifs auprès de luy, à dessein de le servir aux lieux ou il va. J'ay remarqué en passant dans les Estats du Raja de Velouche, qui confinent au Levant à ceux du Roy de Visapour, que les femmes se font enterrer vives auprès de leur mary quand il est mort, au lieu de se brûler comme elles font dans les autres Provinces des Indes.

A. La ville de Bodego.

B. La Galere où est le Corps du Roy.

C. Deux Galeres de suite où sont les Seigneurs qui vont se faire enterrer vifs avec le Roy : celle où sont les jalousies ou treillis, est remplie des Dames qui vont aussi se faire enterrer vives auprès de luy.

D. Galeres qui portent les trésors qu'on va enterrer auprès du Corps du Roy.

Le Roy de Tunquin allant à la guerre.

1. Le Roy porté dans son palanquin par les principaux Officiers de la Maison quand il sort de son palais.

2. Marche du Roy quand il va a la guerre.

3. Joüeurs d'Instruments et de Trompetes qui suivent le Palanquin du Roy.

4. Un Officier qui porte un bassin plein d'eau, sur laquelle nage une tasse de cuivre troüée par le fonds, dont le trou est percé si juste en son lieu, et d'une telle grandeur, qu'en une heure de temps précisément, la tasse s'emplit jusques au bord et s'enfonce tout d'un coup dans l'eau.

5. Deux autres Officiers à l'instant frappent l'heure sur deux grandes plaques N. 5. d'environ deux pieds de diametre, de la figure à peu près de nos miroirs concaves, et d'un métal comme nos cloches : le son de ces plaques s'entend fort loin. Alors celuy qui porte le bassin plein d'eau, retire la tasse du fond et la remet vuide sur la superficie de l'eau en la manière qu'elle était auparavant. Quand elle est remplie et qu'elle se renfonce on frappe de mesme sur ces plaques, et c'est ainsi qu'on marque le temps et les heures dans le Tunquin, dans les Indes, et presque dans tout l'Orient entre les Tropiques parce que les horloges qui se font en Europe, ne peuvent servir en ces lieux-là pendant la saison des pluyes, l'air estant alors si humide que le fer ou l'acier, et mesme les cousteaux et les montres dans les poches se roüillent, quelque soins qu'on prenne de les envelopper dans du coton et dans du cuir, et de les tenir seichement, de telle sorte qu'il est impossible de les preserver de la roüille qu'en les trempant dans de l'huile pendant ce temps-là. Cette humidité regne dès qu'on a passé la Perse dans tout le Mongol, depuis le quinziéme de Juin jusqu'à la fin de Septembre : plus on avance vers l'Orient et plus tard les pluyes commencent à venir. Il est bon de remarquer encore que dans l'Empire du Mongol, au Tunquin et aux autres lieux de l'Orient entre les Tropiques, ils divisent comme nous le jour et la nuit en 24 heures, et donnent 12 h. au jour et 12 h. à la nuit, afin de partager également le temps du travail et du repos ; mais ils subdivisent le jour et la nuit chacun en 4 parties égales, et cette division est marquée par les coups que l'on frappe sur ces plaques ; par exemple la premiere heure de la premiere veille de la nuit est marquée par un seul coup, la seconde par un autre coup, et la troisieme un autre coup. La seconde veille de la nuit on marque la premiere heure par deux coups de suite, et le reste suit de mesme jusqu'à la troisieme veille que l'on frappe trois coups à la premiere heure : cet ordre s'observe jusqu'à la derniere des heures de la quatrieme veille de la nuit qui sont marquées par quatre coups, et puis on commence la premiere heure du jour avec la mesme régularité. Tous les grands seigneurs ont huit Officiers qu'ils entretiennent exprès pour cette fonction, et qui leur servent aussi pour garder la porte de leur Palais. C'est d'ordinaire

à l'entrée des Palais et proche du logement du portier, qu'est pendue cette plaque de métal pour frapper l'heure, avec le bassin et la tasse qui marque le temps de la frapper.

Ordre de la marche des Reynes de Tunquin quand elles sortent de leur Palais.

A. Six Elephants marchant deux de front, et portant une maniere de cage ou loge, avec des treillis ou jalousies.

B. 15 Capitaines ou Officiers des Troupes, armez d'armes à feu.

C. Palanquin ou est la Reyne.

D. 5 Gentilshommes de la Maison de la Reyne, portant des parasols pour empescher que le Soleil ne donne sur le palanquin.

E. 8 Eunuques qui portent le palanquin.

F. 6 Dames d'honneur de la Reyne : la premiere commande aux Eunuques qui sont au service de la Reyne : ces Eunuques quoy qu'entierement soumis, n'entrent jamais chez la Reyne ; Les Roys de Tunquin sont en cela plus jaloux que les autres Roys et Princes mahométans, qui permettent à ces sortes d'Eunuques de voir et de servir les Reynes et les Princesses dans leur palais. Il n'y a que les femmes et les filles qui ayent cette permission au Tunquin. La seconde de ces Dames porte les confitures de la Reyne pour luy en presenter quand elle veut boire ; car ils observent cette coustume d'en manger toûjours avant que de boire ; et ils disent que cela empesche d'avoir la colique à laquelle on est fort sujet dans le Tunquin. La troisieme de ces Dames porte la boëtte des parfums et du betel. Les deux autres aident à la Reyne quand elle monte dans son palanquin, ou qu'elle en descend.

G. Chariot trainé par huit Filles de qualité, pour mener la Reyne quand elle sort du palanquin, et avant qu'elle en sorte, tous les hommes et les Eunuques se retirent en lieu d'oú ils ne la puissent pas voir ; car c'est un crime que de la regarder ; alors les femmes luy aident à sortir du Palanquin, et elle monte dans le chariot, que les Filles trainent jusqu'au lieu où elle veut entrer.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Société des Electriciens. — Nous sommes heureux d'annoncer que la formation de cette société est en pleine voie de prospérité. Le nombre des adhérents s'élève déjà à NEUF CENTS, appartenant à 20 nations différentes, c'est un résultat vraiment magnifique. On n'a jamais vu en effet de société qui avant d'avoir une existence effective et légale, comptât déjà neuf cents membres.

Nous rappelons que la première réunion générale, ou réunion de fondation aura lieu le jeudi 15 Novembre à 8 h. 1/2 du soir dans la salle des séances de la *Société d'Encouragement*, place St-Germain des Prés. Des lettres de convocation vont être adressées personnellement à chacun des adhérents.

Il n'est peut-être pas inutile non plus de rappeler que les adhésions comme *membre fondateur* sont reçues jusqu'au 15 novembre, date de la 1re assemblée générale. Nous tenons des billets d'inscription à la disposition de ceux qui nous en feront la demande. Ainsi que nous l'avons déjà dit, on peut nous adresser les adhésions.

Tous ceux qui à quelque point de vue que ce soit s'intéressent à l'Electricité, voudront se faire un honneur d'être inscrits parmi cette phalange déjà si nombreuse qui comprend les principales illustrations scientifiques de l'Europe.

Photographies du Tonkin pour projections. — Le voyage de Tavernier au « *païs de Tunquin* », se termine dans la présente livraison. Pour répondre au désir qui nous a été exprimé, nous avons prié M. Molteni de reproduire en *photographies pour projections* les dix gravures qui accompagnent ce travail. Par suite de cette combinaison, cette relation du voyage de Tavernier peut faire l'objet d'une intéressante conférence, avec projections lumineuses. Pour relever le charme d'une telle conférence, on peut y ajouter des vues de paysages et de personnages du Tonkin actuel avec des explications tirées

des récents voyages en ce pays. La comparaison de ces divers documents venant d'une même région, mais à 240 ans de différence ne peut manquer d'offrir les rapprochements les plus inattendus et les plus curieux (1).

BIBLIOGRAPHIE.

Dictionnaire d'Electricité et de magnétisme (2). — La collection des bons ouvrages électriques français s'enrichit de plus en plus. M. Jacquez bibliothécaire du ministère des Postes et des Télégraphes vient de publier un livre qu'il a dédié à M. Cochery et dans lequel il a étudié dans l'ordre alphabétique troismille termes techniques consacrés à l'électricité. Chaque terme français y est accompagné de son synonyme allemand et anglais et nous devons remercier l'auteur, d'avoir, grâce à ses connaissances spéciales, réuni les traductions qui font défaut dans tous les dictionnaires technologiques. Les expressions électriques sont étudiées dans ce dictionnaire au point de vue historique, chaque fois que l'occasion s'en présente, et rien ne saurait donner une idée de la somme de travail considérable que ces recherches ont nécessité. M. Jacquez indique dans des renvois les livres français et étrangers qu'il a dû compulser, et où l'on peut facilement retrouver le nœud de la question. Les renseignements techniques et théoriques très exacts sont présentés avec un caractère tout personnel et de bon aloi. Lorsqu'il s'agit de la description des appareils ou des machines, l'auteur s'attache avant tout à la question de principe, en laissant de côté les dispositions plus ou moins avantageuses que chaque constructeur a réalisées. Enfin, un dernier point digne de remarque, c'est la formation défectueuse de certains mots dont les

(1) 10 photographies des gravures du voyage de Tavernier au Tonkin prix 20 fr. au bureau du Cosmos. Des vues diverses du Tonkin de l'Annam et de la Chine se trouvent aussi dans nos bureaux.

(2) 1 vol. in-8° cartonné à l'anglaise, prix 10 fr. 60 franco. Librairie Klincksieck, 11, rue de Lille, Paris et bureau du *Cosmos*.

radicaux violent par leur assemblage, toutes les règles de la philologie. M. Jacquez signale tous ces *lapsus linguœ* chaque fois que l'occasion s'en présente. Son livre est donc une œuvre recommandable à tous les titres, pour le succès certain de laquelle nous ne pouvons que former des vœux.

Les nouvelles conquêtes de la Science, par Louis FIGUIER (1). L'infatigable publiciste ne laisse pas refroidir son ardeur pour le vulgarisation scientifique. Après les *Merveilles de la science*, les *Merveilles de l'industrie*, etc, etc. M. Louis Figuier, saisissant le courant du jour commence la publication d'un ouvrage illustré : *Les Nouvelles Conquêtes de la science;* tel est le titre donné à ce nouveau rejeton de sa verte vieillesse. Ainsi qu'il prend soin de le dire lui-même en commençant, M. Louis Figuier ne cherche pas à donner une explication doctorale de tout ce qui concerne les propriétés générales de l'agent mystérieux que l'on nommait autrefois le fluide électrique, il laisse ce soin aux maîtres de la science, à ceux qui écrivent les ouvrages techniques sur l'Électricité. Son but est à la fois plus modeste et plus général. Il veut instruire en intéressant. Pour ce faire, il prend l'ordre chronologique, et décrit successivement au fur et à mesure de leur apparition toutes ces découvertes et les progrès réalisés en électricité. Il évite ainsi la monotonie et l'aridité des descriptions purement techniques et professionnelles.

Ajoutons de plus que M. Louis Figuier a l'inappréciable avantage de raconter cette histoire contemporaine de l'Électricité, d'après ses souvenirs personnels. Il a été en effet, en raison de sa carrière de publiciste le témoin de la plupart des expériences qui ont transformé l'Électricité. Ces souvenirs lui permettent donc d'émailler son ouvrage d'anecdotes charmantes qui en doublent l'intérêt. Les deux premières séries comprenant 20 livraisons sont consacrées à la lumière électrique, les suivantes parleront du téléphone du microphone, de la transmission de la force à distance, les *Tunels du mont Cenis* et du *mont Saint*, — le *Canal de Panama*, — le *Tunel sous-marin du Pas-de-Calais*.— les *Chemins de fer de montagne*, — la *Nouvelle artillerie à longue portée*, — les *Torpilles*, etc , etc. Tout le monde désire être

(1) Ouvrage publié en livraison et en séries ; illustrées de nombreuses gravures. Chaque série 5 fr. 60 franco, au bureau du Cosmos.

initié à ces nouvelles et saisissantes créations de la science et de l'art, et M. Louis Figuier nous les explique avec le charme et la clarté qu'il met dans tous ses écrits, etc, etc. De nombreuses et magnifiques gravures illustrent et rehaussent encore cet ouvrage que le seul nom de son auteur suffisait à signaler à l'attention du public.

H. VALETTE.

PRÉDICTIONS ASTRONOMIQUES.

Monsieur Duponchel nous prie d'insérer la lettre suivante qu'il a adressée à M. Faye :

A MONSIEUR FAYE MEMBRE DE L'INSTITUT.

Monsieur,

Rentré depuis peu de jours de la campagne, j'ai eu tardivement connaissance des comptes-rendus du 10 septembre contenant, à l'adresse de ma théorie des taches solaires, une piquante allusion que je ne saurais laisser passer sans réponse.

Vous ne croyez pas à l'explication des tremblements de terre donnée par Delaunay, je ne connais pas assez les faits sur lesquels s'appuie cette nouvelle théorie pour avoir sur elle une opinion bien arrêtée. Je vous avouerai toutefois que le principe m'en paraît plausible. Du moment où il est avéré pour moi que les variations de vitesse des planètes doivent avoir une influence certaine sur l'énergie de la masse solaire, je ne vois pas pourquoi les conséquences de ce fait ne pourraient pas réagir sur tous les phénomènes résultant de l'état variable d'équilibre des éléments matériels de notre globe planétaire.

Il y aurait peut-être quelques exagérations à admettre que cette influence puisse s'étendre jusqu'aux variations du nombre des faillites sur la place de Londres. J'ignore quel est le

savant éminent qui a pu vous fournir ce singulier rapprochement. Mais puisque vous placez vous-même la question sur ce terrain, pourquoi n'y prendriez-vous pas un bon exemple à suivre? La bourse de Londres ne se borne pas à produire le relevé des faillites survenues sur la place. Elle publie régulièrement le cours des valeurs mobilières cotées sur le marché.

Or, en me refusant, M. Bertrand et vous, le droit d'exposer le principe de ma théorie; en n'y voulant voir qu'un détail, une prédiction astronomique portant sur ce fait accidentel qui, par suite du passage simultané des grosses planètes au périhélie, le maximum des taches solaires que vous attendiez en 1881, serait probablement reporté vers 1885; vous m'avez malgré moi constitué en joueur à la bourse dans une partie où vous preniez velontairement position de joueurs à la baisse.

Puisqu'il en est ainsi, pourquoi ne fourniriez-vous pas à la galerie le moyen de suivre la partie et de juger de nos chances respectives?

Pourquoi l'Académie ou les corps savants qui s'y rattachent ne publieraient-ils pas régulièrement le relevé exact et authentique des taches solaires. Ce document ne serait-il pas pour le moins aussi intéressant, en tout cas mieux à sa place que les tables de Deparcieux et les comptes d'intérêts stéréotypés dans l'annuaire du bureau des Longitudes.

Le personnel qui s'occupe officiellement des observations astronomiques, ne pourrait-il nous donner le renseignement à époques fixes, sans que vous et moi soyons obligés de le réclamer à des savants étrangers?

Chacun pourrait ainsi apprécier en connaissance de cause jusqu'à quel point mes prévisions se confirment. On peut les considérer comme une démonstration suffisante de ma théorie de la circulation de l'énergie solaire but essentiel de mes recherches.

Je ne saurais évidemment exiger que vous vous prononciez sur cette question principale comme vous aviez cru devoir le faire, tant qu'elle s'est produite sous le nom de M. Siemens.

Depuis que j'ai revendiqué la priorité de l'idée le silence s'est fait sur elle dans le monde scientifique. Il paraît que je ne dois plus en être surpris. Votre silence de parti pris cache en général, dites-vous, une paternelle indulgence pour les chercheurs malheureux qui s'étant trompés une fois pourraient mieux réussir une seconde.

Cette généreuse intention peut par malheur enrayer parfois le développement normal et logique d'une idée purement morale ou philosophique ; mais il ne peut rien fort heureusement contre la succession naturelle des phénoménes physiques.

Vous m'avez dit il y a deux ans que, dans votre opinion, le maximum des taches solaires devait se produire avant la fin de 1881. L'an dernier vous m'avez annoncé d'après M. Wolff que nous l'avions probablement atteint. Par contre M. Tacchini a bien voulu m'aviser que nous ne l'avions pas encore dépassé au commencement de 1883, où en sommes-nous aujourd'hui. Il y a là une question de fait sur laquelle vous devriez, ce me semble, désirer autant que moi savoir à quoi vous en tenir,

Veuillez agréer, etc,

DUPONCHEL.

RÉFORME SCOLAIRE.

Tentative d'instruction nationale

NOUVELLES CONTRADICTIONS.

L'Association polytechnique dans son dernier bulletin mensuel publie le discours prononcé à la distribution des prix par M. Buisson, directeur de l'enseignement primaire, auquel on avait accordé l'honneur de la présidence en l'absence de Monsieur Jules Ferry ministre de l'Instruction publique.

Autour du président, sur l'estrade, avaient pris place : Monsieur Gréard de l'Iustitut, vice-Recteur de l'Académie de Paris, ancien directeur de l'Enseignement primaire ; M. Henri de Lapommeraye, président de l'Association polytechnique ; Monsieur Carriot, directeur de l'enseignement primaire du département de la Seine ; etc. etc. etc.

Jamais une meilleure occasion ne pouvait se présenter pour discerner le mérite des directeurs de notre enseignement national, à travers les louanges que ces personnages vont s'adresser publiquement et réciproquement, c'est de la politesse académique en usage.

M. Buisson exaltera M. Gréard, son prédécesseur, et, par courtoisie, M. Lapommeraye exaltera M. Buisson, lequel exaltera à son tour l'Association polytechnique « cette sympathique assemblée des volontaires de l'étude et des volontaires du professorat..... »

« Par une étrange innovation, votre Comité est venu chercher dans les bureaux, un *simple* chef de service, celui auquel est dévolu le plus humble des services de l'Instruction publique, l'enseignement primaire (de cinq millions de travailleurs) et c'est à celui-là qu'il a fait cet excès d'honneur de l'appeler à la présidence. »

« Il y a là, messieurs, une *hardiesse* (laquelle? vous ne le verrez que trop), mais il y a aussi, permettez-moi de le dire, un bien heureux symptôme. »

« D'abord c'est bon signe de voir aujourd'hui en si bonne harmonie et si complètement d'accord l'une avec l'autre ces deux forces (les volontaires et les fonctionnaires de l'enseignement) que d'habitude on considérait comme étrangères et presque opposées; *l'association libre*, c.-à-d. la *force vive* et *alerte*, *initiatrice* et *novatrice*, *indépendante* par excellence, et puis L'ADMINISTRATION, CETTE LOURDE MACHINE aux mouvements lents, aux rouages compliqués. »

Que de poésie! que de fleurs! mais c'est par les actes, les faits positifs que l'on doit adresser des éloges. Dans la haute position où se trouve M. Buisson il ne peut pas se contenter d'être louangeur en phrases, à moins qu'il n'ait pas de faits à citer et qu'il veuille s'attirer une avalanche de compliments en réponse. —

Plus loin l'orateur est contraint de motiver sa louange, mais il tombe dans le non-vrai; il dépasse les limites de la flatterie. — Mais ce sont des phrases qui demandent des applaudissements.

« En vous esquissant le tableau de nos écoles, ce sont vos programmes à vous-mêmes que j'ai mis en lumière, ce sont vos principes, vos idées, vos doctrines que je vous ai montrées en train de faire le tour de la France » (*vifs applaudissements*).

« Principes ! idées ! doctrines ! Où est donc le foyer de tout cela ? où se trouve L'UNITÉ de mouvement et de direction ? j'ai vu cela de près ; tout professeur est absolument libre et détaché de ses collègues quant aux principes, aux idées, aux doctrines. D'ailleurs où sont-ils formulés ces principes que l'on exalte ? »

Encore de nouveaux coups d'encensoir :

« Vous avez été, à beaucoup d'égards, pour l'instruction publique des PRÉCURSEURS ; plus tard, vous vous êtes répandus sur les places de notre armée comme des ECLAIREURS et des TIRAILLEURS D'ÉLITE. Il est bien juste que vous vous retourniez de temps à autre pour voir où est le gros de l'armée; il ne reste pas en arrière, soyez tranquilles, il vous suit, il *ne fait qu'un avec vous.* »

Vous venez précisément de dire le contraire : « vous êtes la *force vive* et alerte initiatrice, tandis que nous sommes cette *lourde machine* aux mouvements lents, aux rouages compliqués. » Ah ! Monsieur Buisson, si dans votre vie d'études vous aviez consacré seulement vingt heures à la takimétrie primaire, pétrie de rigoureuse logique, vous n'auriez jamais dit dans le même discours, que votre machine lourde, aux allures lentes, se plaisait à suivre les novateurs aux vives allures.

Sortons de la métaphore sans quitter les flatteries ; « ne croyez pas ceux qui vous diraient qu'aujourd'hui l'Etat est tout, et veut tout observer ; » j'ai prouvé qu'en mathématiques élémentaires les fausses méthodes enseignées par l'Etat aboutissent à un savoir négatif ou même nuisible, et j'ajoute que les bureaux ont maintes fois entravé le progrès takimétrique, j'en ai les preuves.

« On dit à tort que l'école publique suffit à sa tâche et qu'elle peut se passer d'efforts généreux d'associations comme la vôtre, cela n'est pas, cela ne sera jamais vrai. »

« Les enfants quittent nos écoles à un âge où rien n'est fait, au moment où ils commencent à réfléchir et à juger. »

Comment peuvent-ils se mettre à juger, puisque de votre propre aveu (Circulaire du 18 octobre 1881 concernant l'arithmétique), il manque à la fleur de vos enfants sortant de vos mains, aux aspirants instituteurs, il manque « *le sens vrai des choses*, les *définitions exactes*, les *démonstrations rigoureuses.* » Vous leur avez appris à se contenter de « *demi-raisons.* » Tout cela signifie que vous leur avez dépoli le cristallin de l'œil de

la raison. Alors il faut revenir aux oculistes, aux volontaires de l'enseignement clair et rigoureux appuyé sur les axiomes ou principes incontestés.

« L'âge critique, l'âge où tout se fait et se défait, mœurs et opinions, idées et caractère, qui l'occupera ? — Cette clef de position qu'il ne faut à aucun prix abandonner à l'ennemi, je veux dire au *sophisme* et à la *déraison*, c'est vous seules, Sociétés libres, qui pouvez la tenir, et c'est là un service éminent, entre tous, qui vous est dévolu. » *(Zéro applaudissements.)*

C'est trop fort, les cours d'adultes de l'association polytechnique comprennent, presque tous : Géométrie, Arithmétique Algèbre, Comptabilité, Sciences qui figurent dans tous les cours d'adultes, écoles professionnelles, classes d'apprentis..... Ce qui signifie clairement que la lourde machine, après tant d'années de fonctionnement, ne parvient pas à enseigner ces sciences qui pourtant « facilitent les arts » (Pascal), ce n'est donc pas un supplément de savoir réservé à l'âge critique, c'est un enseignement technique, obligatoire, que l'Université doit donner complet, rigoureux, pour fortifier la raison, et c'est ce que la *takimétrie* lui permet de faire en quelques mois, et si elle ne le fait pas, ce n'est pas seulement parce qu'elle est une lourde machine, comme dit M. Buisson, mais encore parce qu'il ne lui plaît pas du tout de sentir des novateurs, des éclaireurs à ses flancs contrairement à ce que dit M. Buisson.

Mais comme le Ministre de l'Instruction publique est parfois actionné par certains députés de la Chambre qui lui demandent d'extirper les fausses méthodes scientifiques, je ne perds pas l'espoir que M. Buisson et M. Gréard ne consultent d'Alembert sur le plan d'une géométrie rapide, rigoureuse et accessible à tous (grande encyclopédie du XVIIIe siècle) — telle est le takimétrie (1).

Dire à l'Association polytechnique qu'elle est une barrière contre le sophisme et la déraison, est-ce bien sincère ?

J'ouvre le palmarès de l'Association polytechnique au 4e Arrondissement, celui de l'Hotel de Ville, qui est le plus central je trouve dans la nomenclature des cours : *langue allemande*, cours élémentaire moyen et supérieur, trois cours, — *langue anglaise*, — *langue espagnole*. — *Arithmétique* 1re et 2me

(1) Vient de paraitre dans l'Encyclopédie des sciences usuelles : takitechnie livraison unique. — Prix 0,50 au bureau du Cosmos.

année, deux cours. — *Algèbre.* — *Comptabilité*, deux cours. — *Hygiène,* — *dessin*, trois cours. *Sténograghie.* — *Coupe et assemblage.*

Voici quinze cours presque tous de savoir technique, mais je ne vois pas ce que le sophisme et la déraison peuvent avoir à faire avec ces connaissances. Elles peuvent être enseignées aux écoles primaires du 1er et du 2e degré avec toutes les facilités qui manquent aux volontaires du professorat.

Ma conclusion est formelle :

Plaise au Ministre de l'Instruction publique de faire enseigner dans les écoles primaires la *takitechnie* qui va du simple au compliqué, du concret à l'abstrait, sauf à adjoindre au directeur de l'Enseignement primaire un sous-directeur qui soit au courant de ce progrès.

Sans cette résolution, le travail national, privé de ses facilités techniques sera compromis.

EDOUARD LAGOUT

OUVRIER MATHÉMATICIEN

INSTRUCTION INTÉGRALE. — COURS D'UNE ANNÉE PAR LA TAKITECHNIE (1).

Voici un succès éclatant, sans précédent dans les annales du progrès scolaire.

A Douai, l'Ecole Professionnelle des Maîtres Mineurs est dirigée par un Ingénieur en Chef du corps des Mines, vous le savez, le plus savant en mathématiques du monde entier ; donc ses agissements scolaires sont des maximes à suivre. —

Eh bien ! à l'école de Douai, les programmes comportent 17 cours en 17 mois, soit :

1 cours par mois en moyenne.
Tant pour l'Arithmétique,

(1) *Tachus* prompt, *techne* science. Encyclopédie des mathématiques basée sur la takimétrie. — Elle est concentrée dans *le Baccalauréat es sciences à livre ouvert* — Prix 12 fr. un beau volume relié.

Tant pour la Géométrie,
Tant pour l'Algèbre,
Tant pour la Trigonométrie,
Tant pour la Mécanique.

Au lieu d'un mois, combien d'années stériles nous impose l'Université pour arriver à faire de nos enfants des fruits secs — 77 refusés sur 100 au Bacc. ès-lettres *(Figaro du 24 Septembre.)*

Un premier *grand succès* est que, à l'examen de fin d'année les élèves ont bien répondu sur toutes les matières enseignées par la méthode, les livres, les boîtes et tableaux diagrammes de la *Takitechnie.*

UN COURS EN UN MOIS.

Encouragé, sans doute, par ce succès inespéré le Conseil d'Administration de l'Ecole a jugé qu'il était possible de créer des cours d'une année seulement pour les ouvriers simples, non plus les maîtres ouvriers.

On m'a demandé mon programme. Il est entièrement approuvé. Il comprend les mathématiques d'un ouvrier d'un an avec raisonnements d'absolue rigueur, la même rigueur que pour l'examen d'entrée à l'Ecole polytechnique.

Arithmétique, ...	*14 Leçons*
Géométrie, ...	*15 Leçons*
Mécanique, ...	*10 Leçons*
Levé de Plans, Arpentage, Nivellement, ...	*14 Leçons*

Il y a là un livre à répandre à bien des milliers d'exemplaires pour l'enseignement professionnel, pour les écoles d'apprentis qui commencent à naître en France. Alors « la science raisonnée des mathématiques procurera aux arts ses facilités » (Pascal).

E. L.

Takitechnie par M. Lagout, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — Prix 0, 50 au bureau du Cosmos.

Tel est le titre d'une livraison séparée de l'Encyclopédie nouvelle des sciences usuelles. L'auteur a condensé en 16 pages grand in 8° les GRANDS TOUTS des mathématiques élémentaires : Arithmétique, Algèbre, Géométrie. Les TOUTS qui sont l'agence de la doctrine takimétrique, fournissent une charpente solide et durable.

Avec cette unique livraison, le professeur et l'étudiant ont un canevas d'orientation qui rattache les vérités utilitaires et académiques des programmes officiels au foyer d'émergence — grande économie de temps et d'efforts pour arriver à passer un bon examen. —

La livraison de la *takitechnie* est, pour nous, non pas la clef mais le trésor de la science qui devrait être publié en tête de tous les ouvrages classiques. — Cela ne nuirait à personne et cela profiterait à tous, excepté à l'auteur qui a fait l'abandon de ses droits.

. . . .

. . . .

. . . .

PHYSIQUE DU GLOBE.

LE TREMBLEMENT DE TERRE D'ISCHIA, SES CAUSES PROBABLES.

Rapport de M. DAUBRÉE *à l'Académie.*

Conformément au désir que l'Académie à bien voulu exprimer, sur la proposition de M. Dumas, d'être renseignée sur le désastreux tremblement de terre qui a ravagé Ischia, le 28 juillet dernier, je vais l'en entretenir pendant quelques instants : j'aurai recours pour cela au deux Rapports qu'a faits M. l'Ingénieur des Mines Baldacci, que M. l'Inspecteur général des Mines Giordano a envoyé à deux reprises sur les lieux. Ces Rapports m'ont été communiqués avec une extrême obli-

geance, dont je tiens à remercier vivement ces deux savants (1).

» L'île d'Ischia, voisine de l'île de Procida, appartient au groupe volcanique des Champs Phlégréens, qu'un bras de mer de 3^{km} seulement en sépare. La constitution géologique de l'île d'Ischia est bien connue (2). Cette île n'a que 9^{km} dans sa plus grande dimension ; vers son centre s'élèvent les crêtes dentelées de l'Epomeo, dont l'altitude est de 592^{m}.

» La partie la plus ancienne de l'île est formée par le tuf de l'Epomeo qui contient des débris de roches feldspathiques et de pierre ponce, ainsi que des coquilles marines annonçant que ces dépôts se sont produits sous la mer. Sur le tuf sont superposés, ça et là, des dépôt de pierre ponce, avec des roches trachytiques qui se montrent à Monte Rotaro, à Montagnone, à Tabor et ailleurs. Sur le tuf de l'Epomeo repose un produit de la décomposition de cette roche, passant quelquefois à une argile plastique propre à la fabrication des briques.

» Un dépôt littoral de gravier et d'argile contenant de nombreux fossiles marins d'espèces actuellement vivantes, indique qu'une partie de l'île était encore submergée à une époque très récente. Sur ce dépôt argileux est bâti Casamicciola, sur le versant septentrional de l'Epomeo.

» Plusieurs éruptions volcaniques ont eu lieu à Ischia depuis les temps historiques : une d'elles, signalée par Pline et Strabon, qui aurait détruit en partie une colonie d'Erythréens ; une autre, vers l'année 470 avant notre ère, a été fatale à une colonie de Syracusains ; une troisième serait comprise entre les années 352 et 400 avant notre ère ; une autre est de l'année 89 avant notre ère ; enfin on en a signalé plusieurs comme étant survenues entre l'an 79 et 81, entre 138 et 161, sous Antonin le Pieux, et sous Dioclétien, entre 284 et 305. Le dernier épanchement de la lave survenu dans cette île, en 1301, est représenté par la belle coulée trachytique de l'Arso. Ce repos de moins de six siècles n'est pas de nature à faire croire que le volcan soit éteint, puisque antérieurement il avait été environ mille ans sans se réveiller. D'ailleurs, l'ac-

(1) De son côté, M. de Rossi prépare une relation de l'événement dont j'ai déja reçu un fragment.

(2) Notament d'après les études de M. Ferdinand Fonseca et de M. le Dr C. — W. — C. Fuchs.



tivité volcanique se manifeste encore par les jets de vapeur d'eau et les sources thermales qui se montrent de toutes parts dans l'île, et particulièrement dans la partie septentrionale.

» En parcourant la côte de l'est à l'ouest, on rencontre les sources thermales de Pontano, de Fornello et Fontana, près d'Ischia ; les jets de vapeur et les sources thermales de Castiglione près de la pointe de ce nom ; les jets de vapeur de Cacciuto sur la lave trachytique du Tabor ; les nombreuses et abondantes sources thermales de Gurgitello a Monte, tout près de Casamicciola, avec leurs forts dégagements d'acide carbonique ; la fumerolle de Monte-Cito, à l'ouest de Casamicciola, qui donnait récemment beaucoup de vapeur d'eau et d'acide sulfureux par des fractures du tuf de l'Epomeo ; enfin les sources thermales qu'on utilise au bains Cotugno ou Paolone, près de Forio et qui jaillissent des flancs du Monte-Nuovo. Les ruisseaux qui se rendent à la mer sont en partie alimentés par l'eau thermale, et le fond de la mer lui-même sur le littoral est à une température assez élevée (1). M. Baldacci considère toutes ces émanations comme correspondant à une grande fracture, un peu infléchie, se dirigeant de l'est à l'ouest. Deux jets de vapeur moins actifs sont à l'origine des deux grands éboulements qui, lors du tremblement de terre, se sont faits sur le versant de l'Epomeo, et ils sont probablement sur une cassure latérale parallèle à la première.

» Les émanations suivantes, qui se dirigent du nord-nord-ouest au sud-sud-est, appartiendraient à une seconde fracture. Ce sont, près de Lacco Ameno, les sources thermales de Santa Restituta ; les jets de vapeur de San Lorenzo ; la fumerolle déjà citée de Monte-Cito ; puis, sur le versant sud de l'Epomeo, les sources thermales de Fondolillo et les jets de vapeur de Testaccio. La vallée escarpée du Scarrupato, dans laquelle se trouvent ces dernières émanations, est à peu près dans le même alignement, et il en est de même des deux cours d'eau qui se dirigent en sens inverse vers le Nord. Ces deux fractures se croiseraient, à peu près à angle droit, à Monte-Cito, presque sous la ville de Casamicciola. En outre, et d'après M. de Rossi, une cassure circulaire existe sur toute la périphérie de l'Epomeo, et le cône central serait plus récent que

(1) Une source qui se trouve dans la partie haute de l'Epomeo, près du Monte Buceto, est amenée par un aqueduc à la ville d'Ischia. A Casamicciola, on se sert des citernes dans lesquelles on recuille l'eau de pluie.



le reste de l'île, de même le cône actuel du Vésuve est plus récent que la Somma. Il n'est pas inutile d'ajouter que toutes les sources thermales de l'île sont caractérisées par la présence du chlorure de sodium et du corbonate de soude.

» La secousse qui plongea dans la désolation cette riante contrée survint le 28 juillet, à 9h 25m du soir. Elle fut accompagnée d'un mugissement épouvantable, qui dura semble-t-il, une vingtaine de secondes. Casamicciola, Lacco Ameno furent comme rasés au niveau du sol, avec un grand nombre de victimes humaines ; Serrara Fontana et d'autres localités éprouvèrent de moins grands dégâts. La commotion fut ressentie à Ischia, sans y produire de dommages. Elle fut sensible aussi à l'île de Procida et fut indiquée par des séismographes à l'Observatoire de Rome. Mais, en résumé, l'ébranlement violent fut très restreint. A Casamicciola et à Lacco Ameno, ce fut d'abord, pendant quelques secondes, une trépidation ou un sautillement d'une violence extrême (mouvement *subsultoire)* qui déchiqueta les édifices : le mouvement ondulatoire, en différentes directions, qui suivit, a fait le reste. Il en fut de même à Forio.

» Quant aux phénomènes précurseurs de l'événement, les renseignements sont contradictoires ; seulement il paraît certain que, peu de jours auparavant, on avait éprouvé quelques légères secousses avec de faibles bourdonnements ; que les sources de Gurgitello et d'autres avaient montré de l'irrégularité dans leur volume et dans leur température et que la fumerolle de Monte-Cito, à peu près inactive, s'était réveillée en émettant un sifflement particulier et de forts jets de vapeur accompagnés d'acide sulfureux ; d'autres jets de vapeur sont devenus beaucoup plus actifs dans les jours qui ont précédé et suivi le tremblement de terre. On dit aussi qu'à Forio, dans les citernes de San Pietro et de la partie haute de la ville, on avait observé une élévation de température de l'eau.

» Les édifices contruits sur le trachyte à Lacco Ameno et à Monte Zale ont souffert incomparablement moins que ceux qui reposent sur les tufs de l'Epomeo et sur les argiles provenant de sa décomposition. Casamicciola était presque entièrement sur ces argiles, et l'on peut dire sans exagération qu'il ne reste pas pierre sur pierre : il en est de même à Forio qui était également sur ce tuf. A Lacco, toutes les constructions reposant sur le trachyte résistèrent beaucoup mieux. Cette

fâcheuse influence d'un sol peu solide a déjà été, autrefois, l'objet d'observations de M. Robert Mallet. Comme d'ordinaire, les points les plus ébranlés s'alignent sur les fractures principales du sol, particulièrement sur la fissure nord-nord-ouest à sud-sud-est, ainsi que sur celle qui contourne l'Epomeo ; d'après M. de Rossi, qui a signalé cette dernière, elle serait comme jalonnée par les ruines les plus considérables.

» M. le professeur Palmieri avait pensé que la catastrophe se rattache à l'existence d'anciennes carrières et à la rupture des piliers qui les supportaient ; ruptures produites par le tremblement de terre et facilitées près de Gurgitello par des affouillements dus aux eaux thermales. Mais il est à remarquer qu'à Casamicciola, non plus qu'aux environs, on n'a pu constater aucun abaissement du niveau du sol : toutes les routes conservent alors leur niveau. Il y a seulement eu des effondrements, mais peu profonds, sur les flancs de l'Epomeo, comme on vient de le voir.

» Antérieurement au 28 juillet dernier, l'île d'Ischia avait été souvent ébranlée avec violence. Un tremblement de terre, arrivé le 2 février 1828, avec une force extraordinaire, frappa particulièrement les environs de Casamicciola et détruisit les habitations. Celui du 7 juin 1865, fut beaucoup plus violent encore. En août 1867, les environs de Naples furent ébranlés par des secousses très sensibles à Ischia, et ce fut encore Casamicciola qui fut le plus éprouvé. Enfin, le 4 mars 1881, il s'en produisit sur le versant nord de l'Epomeo un autre dont Casamicciola souffrit beaucoup. Toutes ces secousses, y compris celle de cette année, doivent être attribuées à l'activité volcanique qui réside sous l'Epomeo et qui se réveille à certains intervalles. On aura la cause de la triste prérogative la Casamicciola en remarquant qu'il est situé sur un point faible, correspondant précisément à l'intersection de fracture nord-nord-ouest à sud-sud-est et de la fracture circulaire.

(A suivre.)



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 Octobre 1883.

Analyse par M. H. Valette.

Tremblement de terre ressenti à Chadâmès, à la fin du mois d'août 1883. Note M. Duveyrier. — On a été témoin à Chadâmès, vers la fin du mois d'août, d'un tremblement de terre accompagné de détonations semblables à des coups de canon, mais avec des grondements beaucoup plus forts. Les détonations remplirent d'épouvante les habitants : on les entendait jusqu'à une distance de dix marches (environ 350^{km} de la ville), suivant les directions des quatre points cardinaux. Chadâmès est situé par 30°7′48″ de la latitude nord et 6°43′15″ de longitud est. Le seul indice d'action volcanique constaté dans cette oasis est la température de la riche et belle source qui l'arrose 30°,15.

Sur la Lamproie marine. Note de M. L. Ferry.

» Les Lamproies se construisent de véritables nids ; elles choisissent les endroits les plus rapides de la rivière, dont le fond est garni de cailloux assez volumineux ; on les rencontre parfois et principalement de grand matin par groupes de 8 à 10 individus ; elles se collent la bouche sur l'un des cailloux à l'emplacement choisi, l'arrachent du lit, vont le déposer quelques mètres en arrière et répètent cette opération jusqu'à ce qu'elles aient creusé un trou circulaire dont le seuil opposé au courant est encore garni de gros cailloux formant le lit : les dimensions de ce nid varient de 0^{m}, 50 à 2^{m} de diamètre et 0^{m}, 30 à 0^{m},60 de profondeur, suivant le nombre des individus qui doivent s'en servir. C'est dans ce nid qu'a lieu l'accouplement.

» La fécondation est suivie d'une sorte d'incubation intérieure pendant laquelle la femelle recherche un endroit propice à la ponte et offrant à ses petits, au moment de l'éclosion, une habitation facile et une nourriture abondante, c'est-à-dire une eau relativement calme et un fond de sable gras qu'ils puissent fouiller aisément.

Sur les chenilles des fleurs de citronnier. Note de M. Laugier.

L'auteur signale les ravages, à Menton, d'une chenille qui ronge les boutons à fleurs et les fleurs du citronnier. Il a observé pour la première fois cette chenille dans le courant du mois d'août 1882.

Sur un utérus gravide de Pontoporia Blainvillei. Note de M. H.-P. GERVAIS

Sur un bolide observé à Evreux, dans la soirée du 23 septembre. Note de M. H. DUBUS.

Sur l'évaluation approchée des intégrales. Note de M. STIELTJES.

Sur les formes binaires indéfinies à indéterminées conjuguées. Note de M. E. PICARD.

Sur l'interprétation de quelques phénomènes de spectroscopie solaire. Note de M. L. THOLLON.

M, Faye rejette comme fabuleuses les vitesses de 100, 150 lieues par seconde, que semblent indiquer à la surface du Soleil la prodigieuse rapidité avec laquelle se forment certaines protubérances et les déplacements partiels qu'on observe parfois au spectroscope dans les raies de l'hydrogène.

Ces vitesses, évidemment, sont énormes et, de prime abord, elles paraissent inadmissibles. Mais une observation attentive et continue des phénomènes solaires détruit peu à peu cette première impression. Sans parler des violentes perturbations qui se voient souvent dans le voisinage des taches, si l'on fait une simple comparaison entre notre atmosphère et celle du Soleil, en tenant compte des différences d'épaisseur, de composition et de température, il ne semble pas que des vitesses de 100 et 150 lieues par seconde dans les cyclones solaires soient plus inadmissibles et plus facilement explicables, du reste, que des vitesses de 90^{m} et 100^{m} dans les cyclones terrestres.

Sur le transport et la distribution de la force. Expériences faites à Grenoble par M. MARCEL DEPREZ. Note de M. BOULANGER.

Le résulat total des expériences est que, pour une machine, le travail produit et l'intensité du courant n'ont pas varié d'une manière notable ; les machines étaient donc indépendantes les unes des autres, et il y avait bien réellement distribution. »

Sur la présence de l'arsenic dans certains vins en l'absence de matière colorante étrangère. Note de M. A. BARTHÉLEMY.

Un cultivateur du Midi, voulant enlever le mauvais goût
pièces vieilles avaient contracté, il les avait lavées à plusieurs reprises avec la *drogue*, c'est-à-dire avec l'acide sul-
ou moins étendu. On constata dans ce vin d'ail-

leurs très naturel, et qui ne contenait aucune couleur artificielle, la présence d'une notable quantité d'arsenic.

« L'acide sulfurique ordinaire, livré au commerce aux environs de Toulouse, est, depuis quelques années, si arsénical que l'auteur a pu en user, dans ses cours, comme source abondante d'arsenic. »

M. le Président annonce à l'Académie la nouvelle perte douloureuse qu'elle vient de faire en la personne de M. *Louis Breguet*, Académicien libre, et il ajoute :

« Depuis quelques mois, l'Académie est cruellement frappée. M. Breguet que l'âge semblait n'avoir point touché, M. Breguet que nous venions de voir plein de vie dans une réunion amicale des membres de l'Institut, tombait au lendemain, comme foudroyé ; c'était la nuit du 26 au 27 octobre. Avec M. Breguet s'efface, du moins pour un temps, un nom célèbre dans les arts mécaniques dès le XVIII[e] siècle. Avec notre excellent confrère, disparaît un de ces habiles et ingénieux constructeurs d'instruments de précision, à la fois artistes et savants, qui rendent à l'industrie d'immenses services et qui deviennent souvent une providence pour les physiciens et les astronomes, surtout les inventeurs. Tels ont été Gambey et Breguet, que l'Académie voulut s'associer. Nous avons rendu aujourd'hui même les honneurs funèbres à M. Breguet. Sur la tombe, M. Janssen s'est fait l'interprète de l'Académie, M. l'amiral Cloué a parlé eusuite au nom du bureau des Longitudes, et un représentant de l'établissement que dirigeait si brillamment notre Confrère a exprimé les regrets de ses colloborateurs de tout odre. »

Etude sur les déformations géométriques déterminées par l'écrasement d'un parallélipipède rectangle avec allongement dans une seule direction ; par M. Tresca. Les nombreux essais réalisés par M. Tresca mettent hors de doute les trois faits dominants qui suivent : 1° les bases du parallélipipède ne subissent aucune déformation. 2° Les épaisseurs des tranches horizontales représentées sur la face verticale du parallélipipède y conservent leurs épaisseurs primitives. 3° Le volume reste sensiblement constant. Ces trois points principaux seront vérifiés par de nombreuses expériences sur l'écrasement des cylindres.

Sur le point de congélation des dissolutions alcalines. Note de M. F.-M. Raoult.

Il est éprouvé, par les observations publiées jusqu'à ce jour,

que la potasse et la soude déplacent à peu près complètement, de leurs sels en dissolution étendue, toutes les bases du deuxième groupe, c'est-à-dire celles qui présentent l'abaissement anormal (voisin de 20) du point de congélation. Toutes les bases du premier groupe se comportent-elles, à ce point de vue, comme la potasse et la soude?

» On peut admettre, que toutes les bases du premier groupe chassent presque entièrement toutes les bases du deuxième groupe, de leurs sels en dissolution étendue. Le même fait se produit avec les acides, et l'on voit, en résumé, que *les acides forts et les bases fortes, en dissolution dans l'eau, produisent l'abaissement moléculaire normal de congélation, voisin de* 40; *tandis que les acides faibles et les basses faibles ne produisent que l'abaissement moléculaire anormal, voisin de* 20.

Résultats fournis par le traitement des vignes phylloxérées, dans les Alpes-Maritimes. Extrait d'une lettre de M. Laugier à M. Dumas. Les traitements effectués, en 1882-1883, sur les vignes phylloxérées des Alpes-Maritimes, ont donné, dans leur ensemble, comme en 1881-1882, d'excellents résultats, au point de vue insecticide, comme à celui de la végétation des vignes traitées par le sulfure de carbonne et par le sulfocarbonate de potassium.

» En résumé, il paraît possible d'arriver, à l'aide de traitements mixtes, réitérés, au sulfocarbonate de potassium et au sulfure de carbone, effectués en temps opportun, et dans les conditions de dosage convenables, sans nuire en rien à la végétation des ceps traités, à l'extinction graduelle des foyers phylloxériques, telle qu'elle est rapidement obtenue, en Suisse et en Italie, par les travaux de destruction des vignobles contaminés, travaux réalisés dans ces deux pays, malgré de très grandes difficultés, avec une activité et une énergie dignes de tous les éloges. »

M. G. Cabanellas adresse une Note intitulée: « Fonctionnement d'une turbine et d'un moteur électrique; discusions de l'expression $\frac{F}{F_0} + \frac{V}{V_0}$ ».

M. Ledieu prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place actuellement vacante dans la Section de Mécanique.

M. Charcot, M. Hayem prient l'Académie de vouloir bien



les comprendre parmi les candidats à la place vacante dans la Section de Médecine et Chirurgie.

Sur l'équation aux dérivées partielles des surfaces à courbure constante. Note de M. G. Darboux.

Sur la reproduction des formes. Note de M. H. Poincaré.

Détermination de l'équivalent du nickel à l'aide de son sulfate. Note de M. H. Baubigny.

En opérant toujours par sa méthode de calcination des sulfates, l'auteur trouve les chiffres suivants :

$$Ni = 29{,}374 \text{ si } S = 16{,}037, \text{ et } Ni = 29{,}339 \text{ si } S = 16.$$

» Les déterminations de l'équivalent du nickel sont nombreuses ; mais les résultats ont oscillé de 29 (d'après les recherches de Schneider, Sommaruha et R. Lee, qui ont employé des méthodes complexes) jusqu'à 29,5, nombre généralement adopté aujourd'hui, mais trop fort d'après M. Baubigny. D'ailleurs, la méthode de réduction de l'oxyde a, dans le cas du nickel, conduit Erdmann et Marchand à environ 29,3 et Russel à 29,369. La seule tentative à l'aide du sulfate est due à M. Marignac ; mais les écarts de 29,2 à 29,5 empêchèrent ce savant de conclure. La cause de cet insuccès doit être cherchée dans la difficulté de préparation du sulfate normal, en dehors de l'emploi de la bouteille à soufre. »

Dosage volumétrique du fer, au moyen d'une solution d'hyposulfite de soude et du salicylate de soude. Note de M. G. Bruel.

« Ce dosage est fondé sur la coloration intense que donnent des traces de fer dissous et à l'état de persels en fer, en présence du salicylate de soude, et sur la décoloration complète produite par la réduction du persel à l'état de protosel de fer. Cette réduction est produite au moyen de l'hyposulfite de soude.

Recherche du sang sur les vêtements qui ont été lavés. Note de M. C. Husson.

Lorsque le linge taché de sang a subi un lavage sérieux, il est difficile de retrouver les différents éléments caractéristiques. Quand le microscope et le spectroscope n'ont décelé ni hémoglobine ni hématine, il semble imprudent de compter sur la recherche de la fibrine. On s'expose, en effet, à bien des méprises. Mais alors, il peut y avoir de l'intérêt à mettre en évidence les soins que l'accusé a pris pour laver telle partie du vêtement plutôt que telle autre. L'eau ne suffit ordinairement

pas pour enlever toute trace de sang ; il faut encore savonner la tache et, lorsque l'opération ne se fait pas à grande eau, il est rare que le linge ou le vêtement ne retienne pas de traces de savon, qu'il est possible de mettre en évidence sans nuire à la recherche des cristaux de chlorhydrate d'hématine. Monsieur Hussond écrit ensuite le mode opératoire, trop long à développer ici. Messieurs les assassins n'ont qu'à se bien tenir.

Comparaison de l'excitabilité de la surface et des parties profondes du cerveau. Note de M. COUTY.

Les électrisations du cerveau opérées par l'auteur sur des chiens ou des singes vivants prouvent que, conformément à l'opinion des anciens expérimentateurs, l'excitabilité de la substance blanche va en augmentant à mesure que l'on descend de la surface du cerveau à ses parties profondes, ou mieux à mesure que l'on se rapproche de la protubérance et de la moelle, ces véritables centres de réception et de réflexion de toutes les excitations parties du cerveau.

Sur la spermatogénèse des Crustacés podophtalmes, spécialement des Décapodes. Note de M. G. HERMANN.

Sur l'anatomie et la physiologie de la Sacculine à l'état adulte. Note de M. YVES DELAGE.

VARIÉTÉS.

D'un nouvel alcaloïde du cannabis indica, par Mathieu HAY, professeur agrégé de matière médicale à Édimbourg. — Le docteur Mathieu HAY vient de réussir à isoler du chanvre indien un alcaloïde qu'il a obtenu à l'état de pureté absolue. Cet alcaloïde se présente sous la forme d'aiguilles cristallines incolores. Il est très soluble dans l'eau, dans l'alcool, et un peu plus lentement dans l'éther et le chloroforme. Cet alcaloïde, fort remarquable, possède une action analogue à celle de la strychnine. C'est donc un alcaloïde véritablement secondaire du cannabis, et qui est au chanvre indien ce que la thébaïne est à l'opium.

Injecté sous la peau d'une grenouille, il détermine des convulsions tétaniques absolument comme la strychnine, en augmentant l'excitabilité réflexe des centres spinaux ; mais il ne donne de coloration violette ni avec l'acide sulfurique ni avec le bichromate de potasse. Il se rapproche donc de la strychnine par son action physiologique et s'en éloigne chimiquement.

D'ailleurs, il est précipité de sa solution aqueuse par les précipitants alcalins ordinaires des autres alcaloïdes : chlorure de platine, iodure de potassium et iodure de mercure, phosphotungstate de soude, acide phospho-molybdique, acide phospho-wolframique, etc.

La petite quantité jusqu'ici obtenue de ce nouvel alcaloïde n'a pas encore permis d'en faire l'analyse élémentaire.

Pour rappeler à la fois son action physiologique et son origine, le docteur Mathieu Hay propose de le nommer *tetano-cannabine. (A New Alcaloid in cannibi indica*, by Mathieu Hay, *American Journal of pharmacy*).

PETITE CHRONIQUE.

⁂ La réouverture des Cours de toutes les facultés a eu lieu le 5 Novembre. —

⁂ Malgré les plaintes contre l'abus du tabac, la consommation de ce végétal prend en France de très grandes proportions : ainsi durant le premier semestre de 1883, la régie a vendu :

pour 83.872.303 fr. de tabac à fumer.
pour 38.274.704 fr. — à priser.
pour 4.364.335 fr. — à mâcher.

⁂ Un journal français, l'*Hygiène pratique*, vient d'être interdit en Allemagne. Cependant l'*Hygiène pratique*, fondée en 1882 et rédigée par un comité de savants et de vulgarisateurs tels que : MM. le docteur de Pietra Santa, Camille Flammarion, Louis Figuier, W. de Fonvielle, Henri de Parville, Félix Hément, docteur E. Monin, docteur Ed. Barré, etc., etc., s'applique uniquement à vulgariser la science d'hygiène sans jamais s'occuper de questions politiques. Cet acte de rigueur ne peut s'expliquer que par une haine implacable pour tout ce qui est français.

⁂ On va élever à Saint-Domingue une statue de Christophe Colomb. A ce propos il est intéressant d'apprendre que l'immense collection de documents conservés à Séville vient d'être classée et qu'on y a trouvé une liste des noms de tous les compagnons de Christophe Colomb dans son premier voyage moins deux. On y a également trouvé des pièces qui jettent une vive lumière sur les rapports du grand navigateur avec les frères Pinçon. —

⁂ Nous avons le regret d'annoncer la mort d'hommes éminents et qui tous ont une place glorieuse dans les sciences, ce sont : MM. Louis Breguet, Parret, Lesègue et Dapaul.

⁂ Après le boulevard Montmartre et l'avenue des Champs-Elysées, c'est la rue de Rivoli qui a maintenant son pavage en bois. Disons à ce sujet que ce mode de pavage est très agréable sous tous les rapports, mais il faut attendre avant d'en parler au double point de vue hygiénique et du prix de revient, qui est actuellement de 21 fr le mètre carré.

⁂ On attend toujours avec impatience la communication des découvertes annoncées par M. Pasteur au sujet du microbe du choléra. D'après une première relation de la mission Koch, on ne serait pas parvenu à découvrir de microbes dans le sang des cholériques mais on en aurait trouvé une très grande quantité dans leurs déjections. Le microbe appartient au genre bacille. Est-il la cause du choléra ? on l'ignore encore, car jusqu'ici les inoculations n'ont pas réussi sur le chien, le chat, le cochon, le cobaye, le rat, etc., les souris seules de tous les animaux expérimentés sont devenues malades. —

⁂ *La Nature* annonce que M. Saint-Georges, inventeur d'un téléphone auquel il a donné son nom, a imaginé un procédé d'inscription des vibrations du téléphone qui permet de conserver la trace des paroles prononcées dans cet instrument. Il emploie, dans ce but, une plaque circulaire de verre, recouverte d'une couche de collodion et rendue sensible comme les plaques de photographie. Elle est logée dans une chambre noire dans laquelle une fente peut laisser entrer un rayon lumineux. En face de cette plaque est le diaphragme du téléphone qui, en vibrant, ouvre et ferme un petit volet, de telle sorte que le rayon lumineux vient constamment développer une ligne noire sur le verre. L'épaisseur de cette ligne varie naturellement suivant les vibrations du diaphragme. La plaque de verre tourne au moyen d'un mouvement d'horlogerie et la conservation est ainsi enregistrée d'après un mode de notation qu'il serait sans doute fort difficile à déchiffrer.

⁂ Il y a eu, l'année dernière, 422.932 malades traités dans les hôpitaux de toute la France. Sur ce nombre 376.526 sont sortis guéris à la suite d'un traitement d'une durée, moyenne de 35 jours, pour la France, et de 29 jours pour Paris. Il y a donc en moyenne 9 fois plus de guérisons que de décès.

JEAN HERMÈS.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

CONFÉRENCES ET PROJECTIONS.

Avec l'hiver voici la saison des conférences qui revient. Or un moyen de rendre les conférences plus instructives et plus attrayantes, ce sont les projections. Comment décrire en effet un appareil, une machine, sans un dessin ? comment graver dans la mémoire, un fait historique un monument un paysage, etc. mieux que par un dessin ? Mais les projections c'est l'image, la gravure, la photographie à la portée de l'auditoire le plus nombreux. Le journal le plus répandu, le livre le plus vulgarisateur, ne s'adressent toujours qu'à des individualités séparées, tandis que la causerie avec projections atteint collectivement un public qui n'a pas toujours le temps de lire. M. l'abbé Moigno, notre vénéré maître, l'avait bien compris, lorsque l'un des premiers en France, il vulgarisait les sciences à l'aide des projections.

On peut tout enseigner par les projections ; la science en général avec ses appareils si variés et si nombreux, la géographie qui comprend les voyages, les villes, les monuments, les paysages, les costumes, les scènes de mœurs les plus diverses, l'histoire avec la représentation de tous ses grands faits, et le défilé de tous les personnages qui se sont illustrés, la religion avec l'innombrable série d'œuvres d'art qu'elle a inspirées, les sciences exactes et naturelles avec la multitude presque infinie des appareils des préparations et des figures qui en facilitent l'intelligence et la perception. La photographie a mis désormais toutes ces merveilles à notre disposition, et les projections peuvent les placer facilement sous le regard de tous.

Comme échantillon des résultats qu'on peut obtenir par ce mode d'enseignement, nous croyons pouvoir insérer ici les deux articles ci-dessous, publiés par le *Courrier du Havre*, et reproduits par le *Nouvelliste de Rouen*.

PREMIÈRE CONFÉRENCE

donnée par l'abbé Valette, le mercredi, 7 novembre, dans l'école libre des Frères du boulevard François Ier au Havre.

La conférence scientifique de M. l'abbé Valette a obtenu le plus légitime succès. Sans jamais fausser la science qui veut l'emploi des termes propres, M. l'abbé Valette s'efforce de la rendre accessible à tout le monde. C'est ainsi qu'hier à l'Ecole libre du boulevard François Ier, il nous a fait un cours, substantiel et fort intéressant, d'électricité, d'histoire, de géographie et d'astronomie, à l'aide de projections de lumière oxyhydrique. Pendant *deux heures et demie*, il a su captiver l'attention du nombreux public qui l'écoutait. L'historique des applications diverses de l'électricité a vivement intéressé tous les auditeurs, même ceux qui n'ont que des notions très imparfaites sur cette matière, M. l'abbé Valette ayant fait un choix très intelligent des applications les plus curieuses, entre autres le système d'éclairage de l'Hippodrome de Paris, l'allumage instantané du gaz à la Chambre des députés, la machine dite de l'Alliance et qui sert à l'éclairage des phares de la Hève, etc. etc. Les projections très belles et parfaitement nettes, arrivaient toujours à point et avec une précision mathématique, grâce à l'habileté d'un opérateur exercé. Entre temps et pour nous reposer des merveilles de l'Exposition d'électricité de 1881, M. l'abbé Valette nous a fait faire une revue d'actualité à travers les événements de l'année.

Nous ne pouvons tout citer ; mais il nous tarde de remercier M. l'abbé Valette pour la curieuse pérégrination que, grâce à un viel ouvrage, remis en honneur par ses soins, nous avons pu faire au Tonkin de 1640. Le journal le *Cosmos-les-Mondes* publie les planches et le texte de cet ouvrage, que le monde scientifique ne laissera point de remarquer.

Après un tour de promenade au Japon, en Chine et à Madagascar, le conférencier nous a donné une leçon d'astronomie sur l'éclipse de soleil.

Des remercîments chaleureux ont été adressés, par M. l'abbé Valette, au donateur de l'appareil, si complet, qui va permettre d'ajouter l'enseignement par l'aspect au programme de nos écoles chrétiennes libres. On s'était rendu de tous cotés avec un empressement marqué à cette jolie fête des yeux et de l'intelligence. Dès sept heures et demie, le vaste préau de l'école

était comble et il peut contenir plus d'un millier de personnes. Les amis et patrons de l'Enseignement libre, M. l'abbé Duval, curé-doyen de Notre-Dame, et un grand nombre d'ecclésiastiques honoraient la réunion de leur présence. Les élèves de l'école et leurs parents y assistaient également. Substantielle et récréative, la causerie de M. l'abbé Valette a été fort goûtée et de très chaleureux bravos ont prouvé au conférencier toute la sympathie dont il jouit parmi nous.

SECONDE CONFÉRENCE

Après le succès obtenu par la causerie du 7 Novembre, un grand nombre de personnes ont insisté pour avoir une seconde séance. Cette nouvelle réunion qui était payante a eu lieu le dimanche, 11 courant, à 5 heures ; le programme portait : *Electricité, Voyages, Actualités*. Cette seconde conférence scientifique de M. l'abbé Valette n'a pas eu moins de succès que la première. Après avoir passé en revue un certain nombre d'appareils électriques, le conférencier nous a fait faire un voyage à Suez et à Panama. L'itinéraire était des plus agréables. On voyageait par le chemin des écoliers. Partis d'Etretat, nous avons successivement visité Honfleur, Marseille, la Savoie et un coin de l'Italie avant d'arriver à l'isthme, et, chemin faisant, partout l'aimable et facile érudition de M. l'abbé Valette se dépensait à la grande satisfaction des auditeurs. Les projections à la lumière oxyhydrique étaient toutes fort remarquables. Les magnifiques effets de nuit que la perfection de l'appareil permet d'obtenir doublaient l'intérêt de l'excursion. Mais il y a mieux encore que des effets de jour et de nuit avec l'appareil de l'Ecole du boulevard François Ier. Le palais de l'Exposition de 1878 a pu nous être montré non seulement sous ce double aspect, mais encore avec la reproduction fidèle d'une illumination au gaz instantanée. C'était merveilleux !

Tous nos compliments à M. Lemaître, l'habile opérateur qui a si bien secondé M, l'abbé Valette. Des pièces comiques, de fort bon choix, ont agréablement reposé l'attention.

En somme, le nombreux public qui assistait à cette séance gardera certainement le meilleur souvenir de cette jolie récréation scientifique.

EDOUARD ALEXANDRE.



Ces lignes, assurément trop flatteuses pour nous, nous dispensent d'insister plus longuement sur l'utilité des conférences avec projections. Il nous suffit d'ajouter que notre mission étant d'enseigner, nous sommes à la disposition des écoles, maisons d'éducation primaire ou secondaire, œuvres diverses auxquelles il pourrait être agréable d'avoir des causeries avec projections.

Relativement au choix des sujets de conférences, aux époques, aux conditions de prix etc. s'adresser au bureau du Cosmos.

H. V.

NÉCROLOGIE. — LOUIS BRÉGUET.

» Louis Bréguet, né à Paris le 22 décembre 1804, a porté dignement un nom illustre. Il était petit-fils d'Abraham Breguet qui, perfectionnant toutes les branches de son art, a égalé par le talent et surpassé par la renommée les grands maîtres, Berthoud et Leroy, qui l'avaient formé.

» La première éducation de Louis Breguet a été entièrement pratique. Son père l'avait placé en apprentissage à Neufchâtel en Suisse, et il revint à Paris à l'âge de dix-huit ans, très habile ouvrier, mais fort peu instruit. Sans négliger dans les ateliers de son père aucun des travaux dont on lui confiait la direction, Breguet voulut remonter aux principes et devenir théoricien. Arago, ami de son père et bientôt le sien, l'y encouragea. C'est d'après ses conseils qu'il suivit, comme externe, les Cours de l'École Polytechnique, et à l'étude de la Mécanique joignit celle de la Physique et des Mathématiques sur lesquelles tout s'appuie.

» Chef bientôt d'une maison importante dont son père lui abandonna la direction, Breguet, pour conserver le premier rang parmi les plus habiles horlogers, n'avait besoin d'aucun effort ; ses ambitions étaient plus hautes, les phénomènes électriques lui avaient révélé une voie nouvelle. Son premier travail scientifique, dans lequel Masson fut son collaborateur, fut très remarqué en 1842, et, cependant, c'est seulement vingt ans après qu'on a pu lui rendre pleine justice. Breguet et Masson ont préparé les travaux de Ruhmkorff dont le célèbre appareil, sans eux, aurait peut-être été impossible.

Le nom de Bréguet est dignement associé à un souvenir de plus haute importance encore. Lorsque Arago, peu d'années avant sa mort, proposa l'admirable expérience qui devait décider sans appel dans le grand procès entre les deux théories de la lumière, il avait besoin d'un miroir animé d'une rotation rapide. « Combien voulez-vous de tours? lui demanda Bréguet. — Le plus que vous pourrez», fut la seule réponse. Brèguet en obtint plus de mille par seconde ; son appareil les comptait exactement.

La Télégraphie électrique en France est, on peut le dire, la création et l'œuvre de Bréguet. Sa destinée était d'associer son nom aux grands événements de la Science en résolvant le difficile problème de le transmettre plus glorieux encore qu'il ne l'avait reçu.

Bréguet, en 1847, avait été jugé digne d'entrer à l'Académie des Sciences. Arago recommandait sa candidature soutenue par vingt-cinq suffrages : il échoua cependant et ne se représenta de nouveau qu'en 1873 pour une place d'Académicien libre. Il fut vaincu une seconde fois, mais par un concurrent devant lequel tout s'incline : le comte Ferdinand de Lesseps. Cependant l'Académie, peu de mois après, s'empressait de lui témoigner par plus de cinquante suffrages ses sympathies et sa haute estime.

Bréguet était le doyen des membres du Bureau des Longitudes ; il y était entouré du respect dû à son grand âge et à ses importants travaux ; son aimable caractère lui avait conquis toutes les sympathies.

Le jeudi 25 octobre la veille même de sa mort, il assistait sans indisposition apparente au dîner de l'Institut ; c'est donc plein de santé que Dieu l'a subitement rappelé à lui. Il est parti sans que son intelligence ait subi le moindre affaissement, frappé au poste d'honneur qu'il occupait dans la Science depuis si longtemps.

La cause physique qui a produit ce déplorable événement, nous l'ignorons encore, mais la cause morale, hélas ! nous ne l'entrevoyons que trop, et les deuils répétés, sans consolation possible, qui sont venus frapper, coup sur coup, cette malheureuse famille, n'expliquent que trop l'événement final qui a brisé si soudainement cette belle carrière.

» Bréguet, en effet, a vu tomber successivement tout ce qui formait le but et l'espoir de sa vie. C'est d'abord une fille

chérie qui lui est enlevée dans la force et la grâce de l'âge. C'est son neveu, M. Niaudet-Bréguet, cet homme charmant. cet esprit si distingué, trésorier de la Société de Physique, qui tombe au milieu de sa carrière.

» Ces deuils sont déjà bien cruels, mais il en est un qui devait lui porter un coup sans remède. Bréguet avait une noble et suprême ambition : son nom, il le considérait comme un glorieux héritage qu'il devait transmettre, plus glorieux encore, à un fils digne de lui. Ce désir semblait avoir été exaucé, au delà même de ses espérances. Bréguet avait un fils, Antoine, élève de l'Ecole polytechnique, où il avait reçu une solide instruction théorique, et, avec son père, il s'était initié à tous les secrets de la pratique. Il avait été l'un des directeurs de l'exposition d'Electricité de 1881, et à cettte occasion nommé Chevalier de la Légion d'Honneur. Il représentait, en avenir, comme le type du grand artiste-constructeur, de cette classe d'hommes éminents qui, à notre époque, prennent une place de plus en plus importante, car c'est à eux que la Société doit de bénéficier des découvertes de la Science. Bréguet avait donc un successeur comme il le souhaitait, et qui réalisait le rêve et l'ambition de toute sa vie. Or voilà qu'en un instant la mort vient tout détruire, et Antoine expire à trente ans et presque dans les bras de son père !

Pour Bréguet, c'était un coup écrasant qui dépassait les forces humaines et dont l'infortuné vieillard ne s'est pas relevé.

UNE AURORE BORÉALE.

Une lettre qu'on nous adresse des îles Sandwich (Hawaï) en date du 22 septembre dernier nous apprend qu'un météore splendide a fait son apparition dans l'atmosphère et lance du haut des régions polaires des jets magnifiques de lumière purpurine.

C'est une aurore boréale, visible depuis plusieurs jours. Le soir le phénomène est annoncé par une forte coloration rouge du Ciel. L'horizon paraît tout en feu, Puis on voit apparaître à l'ouest, quelquefois même vers le Sud des rayons d'une couleur rouge de sang ou plutôt semblables à du fer chauffé au rouge. Animé d'un mouvement de translation ; le météore se

meut de l'Ouest à l'Est; il est visible jusqu'au matin, où l'on aperçoit encore à l'horizon des rayons légèrement teintés en vert. L'intensité lumineuse s'affaiblit de plus en plus, et le phénomène disparait avec l'arrivée du jour.

L'apparition bien prématurée de l'aurore boréale, aux îles Sandwich, où le radieux phénomène est d'ailleurs fort rare, peut s'expliquer par la grande sécheresse de l'année. De grandes quantités de vapeur d'eau s'élevant de l'Océan Pacifique montent dans les hautes régions de l'atmosphère. Ces vapeurs électrisées positivement sont ensuite entraînées par les vents alizés vers les régions polaires, et là, leur électricité positive tend constamment à se neutraliser avec l'électricité négative dont le globe terrestre est resté chargé. Or lorsque les vapeurs d'eau viennent à se condenser dans les régions polaires, la recomposition des deux électricités, ou la décharge électrique a lieu ; elle est d'autant plus forte que les quantités d'électricité sont plus considérables. Comme l'électricité posides vapeurs n'avait pu se recomposer partiellement avec l'électricité négative de la terre à cause de l'état hygrométrique de l'eau, il ne doit pas surprendre que la recomposition se soit faite avec une intensité extraordinaire et qu'elle ait été accompagnée du phénomène lumineux de l'aurore. Dans la théorie de M. de La Rive sur les aurores boréales, l'apparition hâtive et l'intensité du brillant météore se trouveraient ainsi suffisamment expliquées.

L'abbé J. Bund.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Le tremblement de terre d'Ischia, ses causes probables.

Rapport de M. Daubrée *à l'Académie (suite).*

Causes probables des tremblements de terre.

« Après avoir exposé les faits essentiels relatifs au tremblements de terre d'Ischia, je présenterai quelques observations

relatives aux causes probables des tremblements de terre. Ces causes ont donné lieu depuis longtemps à bien des conjectures; mais dans, ces derniers temps, des études nombreuses ont contribué à en préciser les caractères : plusieurs données expérimentales récentes tendent d'ailleurs à en éclairer le mécanisme.

» On sait que les secousses sont loin d'être réparties au hasard à la surface du globe. Les contrées dont les couches ont conservé leur horizontalité première, comme le nord de la France, une partie de la Belgique, la plus grande partie de la Russie, sont privilégiées sous le rapport de la tranquillité. Les commotions violentes se manifestent tout particulièrement dans les régions qui ont subi des accidents mécaniques considérables et ont acquis leur dernier relief à une époque récente, comme les Alpes, l'Italie, la Sicile. Les bandes de terrains qui sont ébranlées simultanément par cette même secousse sont quelquefois fort restreintes, lors même que le choc est très violent ; le plus souvent, elles comprennent des arcs de 5° à 15°, soit de 300 km à 1500 km ; rarement elles embrassent une fraction beaucoup plus notable de la surface du globe, comme lors de la célèbre catastrophe de Lisbonne, du 1er novembre 1755, qui s'étendit, sur 18° à 20°, jusqu'en Afrique et dans les deux Amériques, sur une surface égale à environ quatre fois celle de l'Europe, ou $\frac{1}{13}$ de la surface du globe.

L'examen détaillé de beaucoup de tremblements de terre a permis de déterminer le centre de leurs secousses, ainsi que les contours des aires ébranlées. D'après la manière dont ces dernières surfaces se raccordent avec les lignes de dislocations préexistantes, plusieurs géologues des plus distingués, notammant MM. Dana, Suess et Albert Heim, ont considéré les secousses dont il s'agit comme se rattachant à la formation des chaînes de montagnes, dont elles seraient, en quelque sorte, la continuation. De toutes parts, en effet, l'écorce terrestre montre des effets gigantesques exercés par des pressions latérales qui se sont opérées à toutes les époques. Les couches ployées et reployées maintes fois sur des milliers de mètres d'épaisseur, ainsi que les grandes fractures qui les traversent, sont les témoins éloquents de ces actions mécaniques. Malgré la tranquillité apparente qui règne aujourd'hui à la surface du globe, l'équilibre n'y existe pas dans la profondeur,

et les mouvements n'y sont pas arrêtés. On en trouve la preuve, non seulement dans les tremblements de terre, mais encore dans les mouvements lents du sol , d'élévation et d'abaissement, sorte de gauchissement qui continue à se manifester depuis les temps historiques dans toutes les parties du globe. On conçoit que des actions lentes de ce genre, après des tiraillements plus ou moins prolongés, aboutissent à des mouvements brusques, comme Elie de Reaumont le supposait. On le voit aussi dans les expériences destinées à imiter les ploiements de couches, où des inflexions graduelles amènent tout à coup des fractures et des rejets.

» De simples écroulements, dans des cavités profondes, ont aussi été considérés comme pouvant donner naissance à des tremblements de terre, et c'est cette opinion qu'a adoptée M. Boussingault à propos des études bien connues qu'il en a faites dans les Andes. Rien ne prouve qu'il n'y ait pas de perturbations de ces diverses sortes dans l'intérieur du globe ; mais on ne peut certainement les considérer comme la cause générale des tremblements de terre. Pour la plupart, les tremblements de terre sont, en effet, en connexion évidente avec les volcans. C'est dans le voisinage de ceux-ci qu'ils sont particulièrement fréquents, et, comme on le sait, toute éruption est annoncée par des tremblements de terre précurseurs, dont la violence se calme quand une bouche volcanique vient à s'ouvrir, donnant une issue à la vapeur d'eau, successivement cause de ces agitations souterraines et moteur de toutes les éruptions.

» La tension de la vapeur d'eau dans les réservoirs volcaniques peut être très élevée; c'est ainsi que celle qui force la lave à monter à plus de 3000 m. au-dessus du niveau de la mer, au sommet de l'Etna, ne peut être inférieure à mille atmosphères. Une étude attentive des phénomènes confirme l'idée naturelle d'attribuer à la vapeur d'eau la cause de ces secousses, quelque violentes qu'elles soient. Pour qu'il en soit ainsi, il suffit que la vaporisation de l'eau ait lieu à une température élevée, par exemple à 1000°, température approximative des laves, et sous un volume qui soit de l'ordre de celui de l'eau liquide dont la vapeur provient. Dans ces conditions, on doit admettre que la vaporisation est totale ; car la *température critique* au-dessus de laquelle la liquéfaction de la vapeur doit être considérée comme irréalisable est, d'après M. Clausius, de

+ 332°. La pression, dont il est d'ailleurs possible d'avoir une évaluation approchée, devient alors comparable à celle des gaz explosifs les plus puissants et, par conséquent, capable de produire des effets dynamiques très considérables.

» Ces effets se produiraient encore à une température bien moins élevée que celle des laves, par exemple à 500°, dès qu'on admet que le volume imposé à la vapeur est assez restreint pour correspondre à une densité de 0, 8 ou de 0, 9. Il n'est pas douteux que de telles conditions ne se réalisent dans les régions intérieures du globe où l'eau est confinée dans les espaces restreints et où elle est échauffée, comme les roches en fusion que nous voyons s'en épancher à la surface et qui ont jusqu'à 1000° et davantage. Une telle profondeur et une pareille température ne sont même pas nécessaires, comme on vient de le voir. Dans ces conditions de surchauffement, la vapeur d'eau acquiert une puissance dont les plus terribles explosions de chaudières ne donneraient pas une idée, si l'on n'en avait le résultat sous les yeux.

« Les tubes en fer d'excellente qualité dont je me suis servi autrefois, pour étudier l'action de l'eau surchauffée dans la formation des silicates, avaient un diamètre intérieur de 21^{mm} et une épaisseur de 11^{mm}. Ils faisaient quelquefois explosion et étaient projetés en l'air, avec un bruit comparable à un un coup de canon. Avant d'éclater les tubes se bombaient sous forme d'une ampoule, et c'est au milieu de cette ampoule que s'ouvrait une déchirure. Si le fer n'avait point de défauts et qu'on estimât qu'il conserve vers 450°, température à laquelle il était porté, la même tenacité qu'à froid, de telles déchirures supposeraient certainement une pression intérieure de plusieurs milliers d'atmosphères. Quelques centimètres cubes d'eau avaient suffi pour produire un tel effet; et, d'après la petitesse des dimensions intérieures du tube, comparée au volume de cette eau, la vapeur devait atteindre une densité voisine de 0,9.

« Cela posé, si l'on se rapporte aux données que nous possédons sur les régions profondes du globe, il n'est pas difficile de concevoir des dispositions fort simples et telles, que la vapeur d'eau devienne explosive dans les conditions que l'on vient de déterminer et provoque brusquement ces chocs ou ces séries de chocs qui, trop souvent, se font sentir à la surface.

« Quelle que soit l'idée qu'on se fasse des réservoirs volca-

niques, lors même que les masses fondues qui s'en échappent sous forme de laves ne formeraient que des accidents circonscrits, comme des lacs intérieurs, on doit admettre comme très probable qu'entre ces masses en fusion, molles ou fluides, et les masses solides qui leur sont superposées, il existe des solutions de continuité. Dailleurs, des cavités peuvent exister aussi dans les roches solides elles-mêmes qui sont superposées aux masses pâteuses.

« D'un autre côté, les pertes incessantes que subissent ces réservoirs intérieurs, par suite des quantités énormes d'eau à l'état de vapeur qui s'en dégagent chaque jour, doivent être réparées par une alimentation partant de la surface.

« J'ai montré par une expérience que cette alimentation peut se produire à travers les pores même de certaines roches. La simple action de la capillarité agissant concurremment avec la pesanteur force l'eau à pénétrer, malgré les contre-pressions intérieures très fortes, des régions profondes et chaudes, où, à raison de la température et de la pression qu'elle y acquiert, elle devient capable de produire de très grands effets mécaniques et chimiques. Que l'on suppose que l'eau pénètre, soit directement, soit après une étape dans une région où elle reste encore liquide, jusqu'aux masses en fusion, de manière à y acquérir subitement une tension énorme et une force explosive, on possédera la cause possible de véritables explosions antérieures et de chocs brusques dus à des gaz à haute pression.

« Si les cavités, au lieu de former un réservoir unique, sont divisées en plusieurs parties ou compartiments distincts, il n'y a pas raison pour que la tension de la vapeur soit la même dans ces divers récipients, pourvu qu'ils soient séparés par des parois de roches. La pression peut être même très différente dans deux ou plusieurs d'entre eux. Cela admis, si un excès de pression brise une paroi de séparation ou que la chaleur la fonde et la fasse ainsi disparaître, de la vapeur à grande pression se mettra en mouvement et, en présence des masses solides qu'elle viendra frapper, elle se comportera de même que s'il y avait une formation brusque et instantanée de vapeur, comme on l'a supposé d'abord.

« Il est bien difficile d'établir, comme on a cherché à le faire, une démarcation tranchée entre les caractères des tremblements de terre et des régions volcaniques proprement dites et

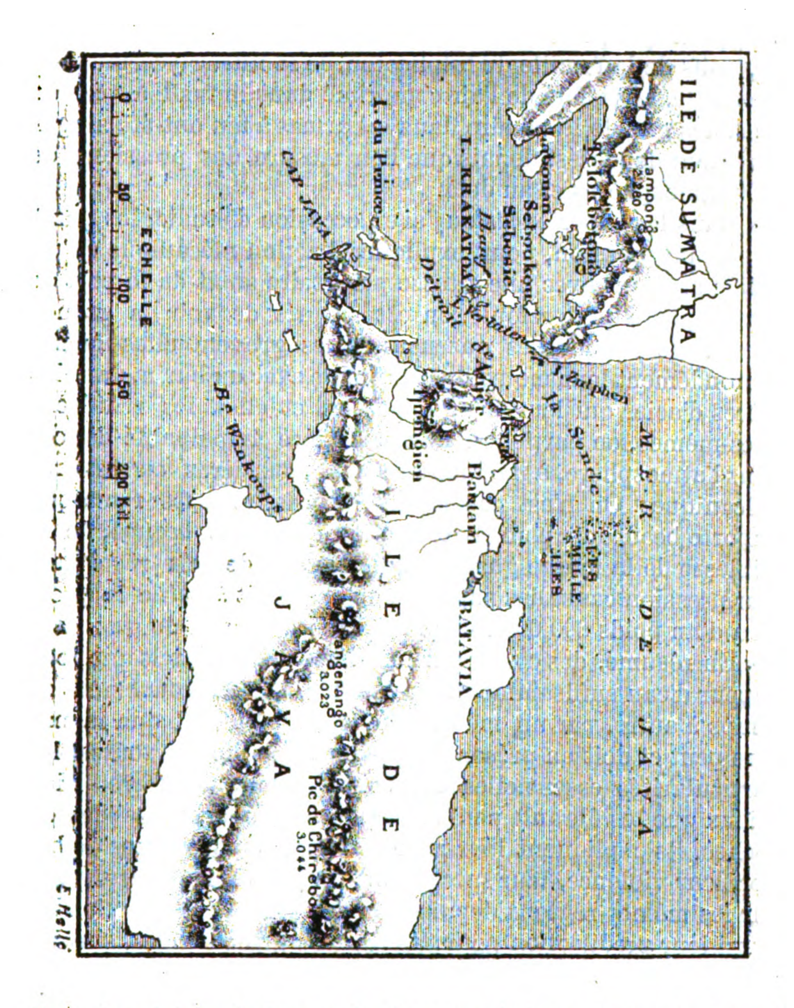
ceux des régions dépourvues de volcans, telles que le Portugal, l'Asie Mineure (Chio, 3 avril 1881, cinq mille victimes), la Syrie, l'Algérie et en général le pourtour méditerranéen. Les manifestations externes les plus caractéristiques des uns et des autres sont les mêmes. Comme exemple entre mille, les tremblements de terre qui ont eu lieu non loin du Rhin les 17 decembre 1834, 24 janvier 1848, 22 février et 13 octobre 1841, 29 juillet 1846, et qui avaient pour centre d'ébranlement le lac Laach, et une partie de l'Eifel, pourraient servir également de trait d'union entre les deux groupes.

« Si, comme on le prétend, les mouvements intérieurs des roches étaient une cause de véritables tremblements de terre, cela pourrait être, parce que ces mouvements intérieurs développeraient mécaniquement de la chaleur et provoqueraient ainsi la formation de vapeur d'eau.

« Mais, pour les régions récemment disloquées dont il s'agit, qui sont le siège de secousses si fréquentes, une autre cause est bien plus probable. Il y reste sans doute des interstices et des cavités intérieures qui permettent l'accès de l'eau jusqu'à des régions chaudes. La profondeur des foyers d'ébranlement des tremblements de tere a été estimée, dans divers cas, à 11^{km}, 27^{km}, 38^{km}, d'après des évaluations dont l'approximation ne peut être qu'assez grossière. En tout cas, cette profondeur, qui est très faible comparée à la grandeur du rayon terrestre, est assez forte pour que, d'après l'accroissement normal, la température y soit déjà très élevée, et qu'il en soit de même pour l'eau qui y réside. Or comme on vient de le voir, la tempétature 500° suffit déjà pour que l'eau cause de violentes explosions. Il est certain que, dans le plus grand nombre des cas, il est bien difficile d'admettre comme moteurs des tremblements de terre, des chocs intérieurs entre des corps solides. Comment comprendrait-on, par exemple, qu'il en fût ainsi pour un tremblement de terre violent et étendu, comme celui de Lisbonne, du 1er novembre 1755? Dès 1760, John Mitchell tirait de ce mémorable exemple la conclusion que la vapeur d'eau intervient dans ces secousses aussi bien que dans les éruption des volcans.

« Des effets manifestes d'explosions internes, sans doute dus à la production ou à la mise en mouvement subite d'une grande quantité de vapeur surchauffée, se montrent à l'époque actuelle et sans que l'événement soit des plus rares. Ainsi ces

explosions sont exceptionnellement formidables dans la région de Java, et l'esprit se reporte naturellement sur celle qui vient de bouleverser, le 27 août dernier, lors de l'éruption du Rawtoë, la zone comprise entre cette île et Sumatra, qui a fait disparaître l'île de Krakatau et ses montagnes, en a soulevé d'autres, en faisant plus de quarante mille victimes.



Carte des régions de Java et de Sumatra, (figure tirée du journal l'*Astronomie*).

A une époque un peu plus éloignée de nous, la force explosive de gaz intérieurs a donné lieu à des cavités circulaires très remarquables, que l'on a nommées *cratères d'explosion* et qui sont bien connues, par exemple en Auverge (lac Pavin) et dans le pays de l'Eifel, où les couches stratifiées ont été coupées nettement, comme à l'emporte-pièce.

« Ce dont sont capables, comme puissance, mécanique des gaz ainsi animés d'un mouvement rapide pouvait être à peine soupçonné jusqu'à ces derniers temps, où l'on vit les effets des explosifs de la famille du fulmicoton, de la nitroglycérine et de dynamite. Les effets de l'air comprimé dans le fusil à vent ou celui des gaz de la poudre dans les armes à feu ont été singulièrement dépassés, depuis que l'on mesure des pressions de 6000 atmosphères et au delà.

« Dans les expériences où j'ai eu occasion d'étudier les gaz à très haute pression, pour expliquer l'action mécanique qu'un bolide arrivant avec une vitesse planétaire subit de la part de l'atmosphère qu'il refoule, on est surpris de voir la grande énergie de ces masses gazeuses. Elles gravent elles-mêmes profondément leur mouvement, comme avec un burin, dans les pièces d'acier qui leur sont opposées, et elles les réduisent elles-mêmes, en partie, en une poussière impalpable lancée dans l'atmosphère, à la manière des poussières ou cendres volcaniques. On n'est pas moins surpris, et cette remarque mporte beaucoup pour l'explication qui nous occupe, de la faiblesse de la masse gazeuse qui produit de tels résultats; leur pression cause des ruptures qu'opérerait à peine la pression d'un poids 600 000 fois plus grand que celui du gaz.

« En résumé, des corps gazeux à forte pression, tels que de la vapeur d'eau suffisamment surchauffée, mis en mouvement de temps à autre, par un mécanisme très simple, tel que la nature peut et doit en présenter, rendent compte de toutes les particularités essentielles des tremblements de terre. Bien mieux que les ébranlements intérieurs de masses solides ou roches, ils expliquent leur régime, simulant des coups de bélier, leur violence, leur succession fréquente, leur récurrence sur les mêmes régions depuis bien des siècles; ils expliquent aussi leur prédilection pour les contrées disloquées, surtout si les dislocations en sont récentes, et leur subordination aux cassures profondes de l'écorce terrestre. Les tremblements de terre paraissent être comme des éruptions volcaniques étouf-

fées, parce qu'elles ne trouvent pas d'issues, à peu près comme le pensait déjà Dolomieu. La puissance motrice des gaz dont nous voyons les effets gigantesques dans les jets ou protubérances lancés du Soleil avec des vitesses et des pressions colossales paraît aussi être assez considérable dans les profondeurs de notre planète pour expliquer tous les effets des tremblements de terre. »

NAVIGATION FLUVIALE.

TOUAGE PAR CHAINE SANS FIN.

par M. Dupuy de Lome. (1)

« Il vient de se faire sur le Rhône une expérience intéressante du système de touage qui me paraît résoudre le problème difficile du transport économique des marchandises sur ce fleuve.

» On sait que ce magnifique cours d'eau, dont le rôle est si bien indiqué pour relier l'intérieur de la France à la mer Méditerranée, n'a été cependant jusqu'à ce jour que très imparfaitement utilisé pour le transport des marchandises. Cela tient aux entraves qu'apportent à la navigation du Rhône des courants torrentiels en plusieurs points, de brusques déplacements de ses fonds de cailloux roulés, enfin le peu de régularité de la profondeur de ses eaux, malgré son débit considérable. Même à l'étiage, ce débit n'est pas inférieur à 230^{mc} par seconde à la traversée de Lyon, au confluent de la Saône, et il ne descend pas au-dessous de 400^{mc} par seconde quand il a reçu les affluents de l'Isère, de la Drôme, de l'Ardèche et de la Durance.

» Le lit du Rhône s'améliore certainement chaque jour, grâce aux travaux bien entendus qui s'y exécutent sous la direction d'habiles ingénieurs des Ponts et Chaussées ; mais,

(1) Note présentée à l'académie.

quand ces travaux seront terminés le Rhône avec sa différence de niveau de 160^{m} entre Lyon et le port Saint-Louis, sur un parcours de 424^{km}, et avec des pentes partielles bien supérieures à cette pente moyenne, restera encore un fleuve trop rapide, dans plusieurs passages, pour que la navigation à la remonte, par les moyens ordinaires, puisse y devenir aussi économique qu'on doit le désirer.

» Tant que les bateaux, porteurs ou remorqueurs, remontant le Rhône auront des moteurs prenant pour point d'appui l'eau fuyant sur le sol avec une vitesse qui, en plusieurs points, atteint souvent aujourd'hui 4^{m} par seconde, et ne deviendra probablement jamais dans ces passages inférieure à 2^{m}, 50 par seconde (9^{km}par heure), il sera nécessaire de munir ces bateaux de trop grandes puissances motrices : telles sont les machines à roues à aubes qu'un habile entrepreneur de navigation fluviale, M. Bonnardel, fait fonctionner sur ce fleuve avec tant de persévérance, malgré la concurrence du chemin de fer.

» Nonobstant ce succès relatif, il y a le plus grand intérêt à prendre le point d'appui d'un remorqueur à la remonte du Rhône, sur le fond ou sur les rives du fleuve.

» Le touage au moyen d'une chaîne allongée sur le lit du Rhône, d'un bout à l'autre de son long parcours, rencontrerait des obstacles presque insurmontables, provenant de la mobilité du fond où cette chaîne serait trop souvent engagée sous des amas de graviers.

» En outre, lors même qu'on trouverait moyen de vaincre cette grosse difficulté, la force nécessaire à cette chaîne pour haler un convoi de bateaux à la remonte, contre un courant si rapide, devrait être nécessairement bien plus considérable que sur les fleuves à courant modéré. Par exemple, pour une même vitesse de remonte, il faudrait lui donner au moins dix fois plus de force qu'à celle employée avec succès sur la Seine.

Il faudrait donc, dès le début d'une entreprise de halage par chaîne noyée dans le Rhône, immobiliser un capital hors de proportion avec le trafic qu'on pourrait espérer dans les premières années.

» En dehors du halage par chevaux ou mulets, un seul système de touage fonctionne aujourd'hui sur le Rhône : c'est celui des remorqueurs à grappins. Ce système consiste dans l'emploi d'une lourde roue portée à l'extrémité inférieure d'un

balancier oblique articulé sur le bateau toueur, ce qui permet à cette roue de s'appliquer sur le fond, en montant ou descendant suivant la profondeur de l'eau. Cette roue agit ainsi sur le lit du fleuve au moyen de grandes et fortes dents en acier qui s'acccrochent au sol, en le labourant parfois profondément. Mais, dès que le lit du fleuve est trop mou, trop dur ou trop profond, cette roue-grappin fonctionne mal et donne lieu à des embarras nombreux, ainsi qu'à de fréquentes avaries. Ces inconvénients, joints à la perte considérable sur le travail moteur employé en grande partie à labourer le fond, empêchent l'usage de ces grappins de se développer.

» Depuis bien des années, j'avais exprimé la conviction que le procédé de touage le plus pratique sur le Rhône serait le touage par chaîne sans fin.

» Dans ce système, on n'a à se préoccuper de la nature du fond qu'au point de vue du coefficient de l'adhérence de la chaîne sur le sol, adhérence qui sert de point d'appui. Les profondeurs peuvent varier dans de larges limites. L'usure de la chaîne est une dépense qui n'est pas relativement considérable ; enfin le capital à immobiliser peut se proportionner au trafic existant et s'accroître seulement lorsqu'on est conduit à multiplier le nombre des remorqueurs.

» En présence de ces avantages, dont l'évidence est frappante, il y avait lieu de s'étonner de ce que ce mode de touage, proposé depuis longtemps par diverses personnes, n'ait jamais été sérieusement employé. On pouvait se demander si quelques graves inconvénients, inhérents à l'idée elle-même avaient arrêté les auteurs de ces projets.

» Ma conviction était que leur abandon devait surtout tenir à un défaut d'étude suffisante pour les détails d'installation sans la solution desquels le problème n'est pas résolu.

» Les dispositions générales que je préconisais consistent dans l'emploi d'un toueur muni de l'avant à l'arrière, sur chacun de ses flancs, d'une chaîne sans fin, suffisamment lourde, plongeant dans l'eau à l'avant, reposant sur le fond et remontant à l'arrière, soutenue alors dans toute sa partie supérieure sur des rouleaux portés par le bateau, les deux rouleaux extrêmes, étant placés en saillie, l'un à l'avant l'autre à l'arrière. En faisant tourner par la machine un des rouleaux de soutien, muni à cet effet d'empreintes de cabestan, on fait mouvoir la chaîne que le poids de sa partie portant sur le fond

empêche de glisser, et le toueur se meut avec une vitesse égale au mouvement de ses chaînes. Celle de chaque bord étant actionnée par une machine indépendante, on gouverne en faisant mouvoir plus ou moins vite l'une ou l'autre. Les chaînes doivent d'ailleurs être disposées de façon que, pour les plus grandes profondeurs, le poids reposant sur le sol détermine une adhérence supérieure à l'effort à vaincre pour le remorquage du toueur et de son convoi.

» Mon ancien collaborateur au Ministère de la Marine, monsieur Zédé, Directeur des constructions navales, qui partageait toutes mes idées à cet égard, me proposa dernièrement de reprendre l'étude de cette question et de faire une expérience sur une échelle assez large pour mettre hors de doute la valeur du système.

» L'appareil d'étude de propulsion par chaîne sans fin qu'il s'agissait d'expérimenter a été établi sur un de ces chalands connus sur le Rhône sous le nom de *pénelles*; ses dimensions étaient : longueur 33^{m}, largeur 7^{m}, 50, creux 2^{m}, 10.

» Sur les flancs, de bout en bout, ont été disposées, dans les conditions exposées ci-dessus, deux fortes chaînes de navires pesant 46^{kg} le mètre courant. Chacune d'elles est actionnée par une locomobile de la force de 15 chevaux, les deux machines étant complètement indépendantes mais les leviers des robinets de vapeur étant disposés de façon à pouvoir être manœuvrés simultanément par un seul homme. L'installation des rouleaux de support, l'engrenage de la roue à empreintes, enfin tous les détails, avaient été soigneusement étudiés.

» Un premier essai fait en rade de Port-de-Bouc, en eau calme, mais avec des profondeurs très variables, démontra tout d'abord qu'au moyen de chaînes on faisait gouverner la pénelle avec la plus grande facilité et la précision la plus absolue. Dès qu'on donnait à une des chaînes un peu plus de vitesse qu'à l'autre, la pénelle abattait immédiatement du côté du ralentissement, se redressait à volonté, enfin suivait avec une docilité parfaite le tracé le plus sinueux.

» Mais, dans les évolutions à court rayon, la direction des chaînes étant alors trop oblique par rapport aux rouleaux extrêmes, ces chaînes eussent été exposées à décapeler ; aussi pour empêcher cet effet de se produire, avait-on disposé des rouleaux horizontaux formant guides pour les bouts des chaînes montant et descendant.

» Passant alors sur le Rhône, on a reconnu, en abordant les grands courants, combien était indispensable aussi une autre disposition, qui avait été prise à l'avance, à l'effet de régler suivant la profondeur du fond la longueur de la partie de la chaîne immergée.

» En effet, si cette longueur est trop courte, la chaîne ne porte plus sur le lit du fleuve et elle glisse ; si elle est trop longue, elle forme des paquets sur le sol en redescendant à l'avant, et, par suite, lorsqu'on veut gouverner, le bateau est bien tenu à l'arrière par des chaînes tendues, mais, à l'avant, la longueur de chaîne en excès produit des abattées exagérées sur le bateau pris obliquement par le courant.

» Dans cette prévision, voulant pouvoir régler la chaîne, on avait placé les deux rouleaux de l'avant sur un chariot mobile à volonté pour les éloigner ou les rapprocher des rouleaux de l'arrière. Ces déplacements étaient d'ailleurs assez restreints ; car ainsi qu'on s'en rend compte facilement, il suffit, pour compenser la différence de profondeur d'un mouvement du chariot moitié de cette différence.

» La longueur de la chaîne et la course du chariot avaient été réglées de façon à pouvoir naviguer par des profondeurs variant de 1^m à $6^m,50$.

» Des essais préliminaires avaient permis de se rendre compte de la résistance à la marche de la pénelle, avec telle vitesse contre tels ou tels courants ; d'autres expérieuces avaient montré que le coefficient de frottement des chaînes sur le fond variait, suivant la nature de ce fond, de 83 à 120 pour 100 du poids de la chaîne dans l'air. On avait donc pu calculer quelles étaient la vitesse des courants ainsi que la pente des eaux à la surface du fleuve, que le bateau devait pouvoir remonter avec sa vitesse normale, fixée à 4^{km} par heure. On avait ainsi reconnu que, pour un courant de 3^m par seconde et une pente de $0^m,70$ à $0^m,80$ par kilomètre, les chaînes ne devaient pas encore glisser sur le fond.

» L'expérience a pleinement confirmé l'exactitude de ces calculs. En abordant des courants de plus en plus forts, on a atteint et franchi facilement un passage où la vitesse de l'eau dépassait 3^m et où la pente était de $0^m,73$ par kilomètre, avec des fonds variant brusquement de $6^m,50$ à 1^m50. On s'arrêtait à volonté au milieu de ce courant violent, on repartait sans difficulté, gouvernant avec la plus rigoureuse précision. Un

des plus habiles pilotes du Rhône qui dirigeait le bateau, et qui n'avait pas caché d'abord son peu de foi dans le mode de traction en expérience, est resté étonné des résultats et a été ensuite le plus enthousiaste des assistants. Il s'est montré frappé surtout de la sécurité absolue que présentait le nouveau procédé dans les rapides, pour la traversée desquels on éprouve les plus vives préoccupations, avec les bateaux actuels, la moindre avarie de machine ou le moindre faux coup de barre pouvant les compromettre.

» Ces résultats sont la conséquence des importantes dispositions de détail qui ont été prises, notamment :

» 1° L'emploi de deux chaînes sans fin latérales, actionnées par des machines indépendantes, maniées par un seul homme qui s'en sert ainsi pour gouverner :

» 2° L'emploi de chaînes d'une longueur et d'un poids par mètre bien calculé en vue de la force de traction à opérer ;

» 3° Les rouleaux directeurs empêchant les bouts montant et descendant de la chaîne sans fin de décapeler de leurs rouleaux de support arrière et avant lors des évolutions dans les courts rayons ;

» 4° Le moyen d'embrayer le mou de la chaîne sans fin quand la profondeur de l'eau diminue et d'accroître la longueur de la partie immergée quand la profondeur d'eau augmente.

» L'ensemble de ces détails est d'une importance capitale : c'est à eux que j'attribue sans hésitation le succès de l'expérience actuelle.

» C'est probablemént par l'absence de ces solutions que l'on doit s'expliquer l'état de stérilité dans lequel était restée l'idée du touage par la chaîne sans fin présentée il y a plus de quarante ans.

» Le problème de l'application de ce mode de touage paraît maintenant résolu sur le plus difficile des fleuves, sur le Rhône, et par conséquent, *a fortiori*, sur les autres fleuves à courant modéré.

» Il y a là d'intéressantes applications à faire pour les transports par eau à petite vitesse, avec une économie qui permettra de mettre en mouvement bien des éléments de richesses agricoles et industrielles aujourd'hui immobilisés, en raison du rapport trop élevé de leur poids à leur valeur. »

CHRONOLOGIE.

L'ÈRE CHRÉTIENNE.

La lettre suivante contient une réponse à la question que nous avons posée dans le N° 6 de ce tome p. 191.

Monsieur le directeur,

De retour chez moi depuis peu de temps je parcours les derniers numéros des *Mondes*, j'y trouve un article sur la chronologie où vous exprimez le désir de voir traiter la date si importante de la naissance du Sauveur (1). Peut-être même ai-je été visé dans les lignes qui le terminent ; ayant, dans le numéro précédent affirmé l'année 3996 du monde pour l'ère de la crèche.

Monsieur le professeur Sattler de Munich conclut que la présente année 1883 correspond à l'an 1888 du comput vulgaire. Je crois qu'il faut dire : 1890.

Il s'en faut de beaucoup que les chronologistes soient d'accord sur l'année précise de la naissance de notre divin Rédempteur. L'incertitude de sa date flotte dans un espace de huit ans. Or cela tient à deux faits d'une évidence incontestable, mais dont la légitime induction combat un préjugé trop bien enraciné pour se rendre à l'éclat d'une lumière qui aveugle.

Notre-Seigneur mourut l'an 33 de l'ère chrétienne. Toutefois ce fait authentique, et reconnu par l'immense majorité des savants, ne saurait annuler cette vérité : il est non moins certain que le fils de Marie, « l'attente des nations » naquit quatre ans avant la mort d'Hérode ; d'où cette rigoureuse conséquence : Jésus-Christ vécut près de 40 ans. Or cela établit entre les deux époques un intervalle qui contredit l'opinion populaire.

Dans ses études chronologiques le P. Memain défendant le sentiment de Salamente, du Dr Sepp et du P. Patrizzi, lesquels reportent à la fin de la période julienne 4707, la naissance du

(1) Voir Cosmos T. VI. p. 191.

Verbe, sut éviter l'erreur qui conduisit ces savants à conclure que J.-C. mourut l'an 29 de l'ère actuelle.

Remplaçons, M. l'abbé, la date 4707 par 4706 mais en acceptant aussi l'an 33 pour le sacrifice du Calvaire, alors tout concordera entre l'histoire sacrée et la profane. Permettez-moi de dire avec M. Lud. Guyot : « l'incarnation du Verbe de Dieu est « un mystère qui dépasse la portée des anges et des archanges ; « mais c'est *un fait* qui brave les sophismes des sceptiques et « se dresse debout plus évident qu'une pyramide d'Egypte. »

« Jésus n'est pas un mythe : j'ai sous les yeux les Juifs dis- « persés avec le stigmate du Déicide sur le front.

« Jésus n'est pas un mythe : sa parole a changé le monde, « déplacé et consolidé l'axe de l'univers moral. »

An. ph. Octobre 1863.

En effet, M. l'abbé, le divin Rédempteur naquit l'année même du fameux recensement d'Auguste indiqué par l'inscription d'Ancyre, le temple de Janus étant alors fermé et la paix universelle, la dernière année de la 999e Olympiade à partir de la création, à la fin du 222e cycle lunaire de 18 ans, si important en astronomie, observe le Dr Sepp. C'est-à-dire que le *vrai soleil de Justice* parut le 4e jour de Dieu, de même que le soleil matériel qui le symbolisait avait paru le 4e jour du monde. Car par de nombreux rapports la chronologie mystique de l'Évangile se relie au comput sacré. Du reste les faits les plus saillants de l'histoire universelle conduisent à la crèche de Bethléem.

Voulez-vous Monsieur l'abbé, me permettre de quitter les voies battues par 18 siècles d'une critique stérile, et faire intervenir un élément nouveau : la chaîne d'or de la chronologie. Je ne remonterai pas au déluge, puisque l'étude du mystérieux comput du Nil a fait ressortir la parfaite concordance de la Vulgate et des annales de l'Egypte pour l'époque de la sortie des Juifs en 2513. Je fais de cette date commune un point initial.

L'année biblique commençant au mois de Nisan, les premiers mois de l'année 2514 se trouvent donc appartenir à l'année précédente de notre supputation usuelle. En conséquence l'an 480 de l'Exode prendra fin en 2994. Par ce procédé j'arrive à des dates certaines corroborées par des faits qui se lisent et s'enchaînent mutuellement.

14 Nisan 2513 Sortie d'Egypte, 480 ans après on commence à bâtir une maison au Seigneur. 2994.

2553 Mort de Moïse, la 40e année de la délivrance d'Israël, sept ans plus tard Josué entre dans la terre promise.

2560 Partage des terres. Point initial des années sabbatiques.

2994 La 62e sabbatique, construction du temple.

3001 Dédicace du temple la 63e sabbatique.

1er Juillet 3228 Commencement des Olympiades, 775 ans et six mois avant l'ère chrétienne; 1er juillet 3978 per. jul.

3250 Fondation de Rome.

3250 On place la fondation de Rome, selon Varron, à la 3e année de la 6e olymp. ou, selon Caton, à la 4e. Le 21 avril d'après Terentius Firmianus, (Danet) le 11 ou 12 mai selon d'autres. Et d'après l'opinion la plus usitée l'an 3961 de la per. jul. 753 av. J.-C. Mais il existe une variante qui parle de la seconde année de la VIe olymp. Je m'arrête à cette dernière date pour plus de clarté dans les calculs et n'avoir qu'à ajouter à 3250 les années depuis la fondation. La mort de César tombant l'an 710 nous aurons :

15	mars	3960	Auguste	57	ans	6	mois	2	j.
19	août	4017	Tibère	22	»	6	»	26	
16	mars	4040	Caligula	3	»	6	»		
	sept.	4043	Claude	13	»	8	»		
13	octob.	4057	Néron l'an de Rome 807 mort le 9 juin 4068						

3295 Défaite de Sennacherib la 105e sabbatique.

3483 Avènement de Darius roi de Perse.

Juillet 3484 Commencement de la 65e olymp. Seconde année de Darius.

« La seconde année de Darius donne

pour synchronisme la 1re de la 65e olymp. et la 15e de Tibère se confond avec la 4e année de la 203e. Il s'est écoulé entre Darius et Tibère 137 olymp. qui, additionnées, donnent un total de 548 ans. » (*Eus.*).

Le savant chronologiste s'embrouille dans ses chiffres, la dernière année de la 203e oly. termine le règne de Tibère en 4040 ; mais peu importe, puisque l'auteur se rectifie : de Darius à la xve de Tibère : 137 olymp. ou 548 ans.

Or 3484 + 548 = 4032 xve de Tibère. Baptême de Jésus.

3483	Darius	36	
3519	Xerxes	21	
3540	Artaxerxes	41	
	3546		édit de l'an VII. 3546 + 490 = 4036.
3581	Darius II	19	
3600	Artaxerxes	46	
3646	Ochus	21	marb. de Paros 357 av. J.-C.
3667	Aroyus	2	
3669	Darius III.	4	
		196	

3673 Bataille d'Arbelles 331 av. J.-C.

4004 Ère vulgaire.

3692 Ere des Seleucides. L'an 149 mort d'Antiochus. 3841.

3841 La 183e sabbatique. Avènement des Asmonéens, lesquels régnèrent 126 ans jusqu'à la mort d'Aristobule. 3967

3941 Pompée entre de vive force dans le Saint des saints, 27 ans avant la prise de Jérusalem par Hérode. 3967.

3964 Consulat de Dom. Calvinus et As. Pollion. Hérode est déclaré roi de Judée.

Nisan 3964 Règne nominatif d'Hérode.

Nisan 3967 » effectif d'Hérode.

« Les Juifs ainsi que les autres peuples d'Orient avaient pour règle de compter les années de leurs rois, non du jour vrai de leur avènement, mais du premier jour de l'année de cet avènement. C'est-à-dire au 1er Nisan. Ainsi quoique en fait le règne nominal et effectif d'Hérode n'aient commencé que dans la seconde moitié des années 4674 et 4677 de la p. j., néanmoins, en droit il faut en reporter le commencement au 1er Nisan, c'est-à-dire, avril 4674 et 4677. »

« Ces dates ainsi précisées, nous savons par Josephe qu'Hérode mourut la 37e année de son élection au trône, et la 34e de son règne effectif depuis la prise de Jérusalem, cela nous reporte donc en 4710 p. j. après le 1er Nisan. Or, cette année-là, la néoménie astronomique de Nisan eut lieu le 27 mars, à 6 h. 32 m. du matin au méridien de Jérusalem, et c'est ce jour-là seulement que la dernière année d'Hérode a commencé. »

« Mais Hérode n'est pas mort longtemps après le 1er Nisan, car le 7e jour de ses funérailles tomba un jour ou deux avant la Pâque. Ainsi Hérode est mort le 6 de ce mois lunaire, vers le premier avril de l'an 4710 de la per. jul. » P. Memain.

2	sept.	3973	Bataille d'Actium, la 7e année du règne d'Hérode 3967.
8	»	3981	Naissance de la sainte Vierge.
		3994	C. Sentius Saturninus, gouverneur de Judée.
			Quintilius Varus succéda à Saturninus la 25e année d'Actium, donc celui-ci était gouverneur en 3996 époque du recensement, puisque la

25ᵉ d'Actium commença le 2 septembre 3997.

3994 « Muratori nous a conservé une inscription où il est fait mention du rôle de Quirinus dans la Syrie, comme surintendant du recensement. Il est à Apamée l'an 748 de Rome. Josephe nous apprend que Saturninus gouverna la Syrie de 744 à 748. Quirinus était donc en mission extraordinaire pour le recensement. » Dʳ Sepp.

St-Luc après avoir raconté la naissance de St-Jean-Baptiste continue au chapitre suivant : Or il arriva qu'en ce temps on publia un édit de César Auguste, pour faire un dénombrement de toute la terre. Ce premier dénombrement se fit par *Cyrinus* (*Quirinus*). Chacun allait se faire inscrire dans la ville dont il était. »

Les ennemis de l'Eglise essaient de voir une contradiction entre ce texte si précis de l'Evangéliste et l'assertion si formelle de Tertullien, « c'est une chose constante que le recensement a été fait en Judée par Sentius Saturninus. » Il est tellement sûr de son fait que pour preuve il s'en rapporte aux archives romaines.

La question est donc ici résolue dans le sens des traditions chrétiennes. Le recensement se fit par les soins particuliers de Cyrinus, alias Quirinus, mais sous le gouverneur de Judée Sentius Saturninus.

24 juin 3996 Naissance de saint Jean-Baptiste.

3996 Édit d'Auguste pour le recensement universel sous le consulat de

M. Censorinus et As. Gallus, et premier recensement en Judée de Cyrinus.

3996 Conjonction des planètes et apparition de l'étoile des Mages. Un livre prophétique qui porte le nom de Seth dit : L'étoile les précéda ainsi pendant *deux ans.* » C'est-à-dire *un an et douze jours*, car selon l'usage juif l'anné commencée compte pour un an.

25 décemb. 3996 Naissance de N.-S. Jésus-Christ.

Il serait parfaitement conforme au symbolisme mystérieux qui se révèle à chaque pas dans l'histoire que la dédicace du temple eut concordé, soit avec la naissance du Sauveur le 25 décembre, soit quelques jours plus tard, lors de la présentation de Jésus au temple le 2 février 3997.

Prise de Jérusalem par Hérode	3967	
Construction du temple la 18ᵉ passée	19	
Durée des travaux	9	6.
Dédicace 25 décembre	3996	ou

2 février 3997.

Janvier 3997 Circoncision.

2 février 3997 Purification de Marie.

La Sainte Famille n'ayant point encore reçu ni l'or, ni l'encens des Mages offre l'obole des pauvres. « Après qu'ils eurent accompli tout ce qui était ordonné par la loi du Seigneur, ils s'en retournèrent en Galilée à la ville de Nazareth.

5 Janvier 3998 Les rois entrent à Jérusalem et s'informent de la naissance du roi des Juifs. Conformément aux prophéties les prêtres les envoyèrent à Bethléem où était né Jésus. Mais au sortir de la ville, l'étoile reparut de

			nouveau pour rectifier l'erreur de route. La Sainte Famille n'étant plus aux portes de Jérusalem. Les Mages suivirent l'étoile, celle-ci s'arrêtant les rois entrèrent dans la *maison* de Nazareth.
6	janvier	3998	Adoration des Mages à Nazareth où la Sainte Famille était revenue après la Purification.
7	janvier	3998	Fuite en Egypte, Jésus âgé d'un an et 14 jours. Les Mages s'en retournent par un autre chemin. » Que signifie cette expression si les rois sont aux portes de Jérusalem ; si l'adoration s'est faite à la crèche, en moins d'une heure la police eut prévenu Hérode.
26	décemb.	3998	*Massacre des Innocents.* Alors Hérode voyant que les Mages l'avaient trompé entra dans une extrême colère ; il envoya tuer tous les enfants âgés de deux ans et au-dessous, selon le temps dont il s'était enquis exactement des Mages. Les enfants furent égorgés en sept endroits divers. Hérode était en voyage, et ce ne fut qu'après son retour que le massacre eut lieu. (S[r]. Em.).
	Avril	4000	Mort d'Hérode peu après l'éclipse du 13 mars. Date confirmée d'ailleurs par sa concordance avec celle de l'avènement de ses trois fils. Archélaüs fut dépouillé de ses États et banni dans les Gaules, la 27[e] année de la bataille d'Actium. 3973 + 27 = 4000,
	Nisan.	4000	Philippe mourut après avoir régné 37 ans, la 20[e] année de Tibère, or la 20[e] de Tibère a commencé le 19 août 4037, — 37 = 4000.
	Nisan.	4000	Hérode Antipas. Il paraît constaté

par le témoignage des médailles que le tétrarque Hérode resta possesseur de sa principauté jusqu'à la 44e année. L'empereur Caligula la 4e année de son règne, au mois de septembre se trouvant à Baîés, en Campanie, dépouilla de ses états Hérode et l'envoya en exil à Lyon. La 4e de Caligula commence le 16 mars 4043 pour finir en 4044.

25 décemb. 4008 Jésus accomplit sa douzième année.

4009 Consulat d'Em. Lépidus et Ar. Nepos.

Dion Cassius et Josephe disent qu'Archelaüs fut dépouillé et banni dans les Gaules sous le consulat d'Em. Lepidus et Ar. Nepos.

Josephe nous apprend encore que Quirinus reçut le gouvernement de Syrie à l'époque du bannissement d'Archelaüs, qu'il réduisit alors la Judée en province romaine la 37e d'Actium.

Or, la 37e d'Actium prend fin le 2 septembre 4010.

4009 Pâque. Jésus accompagne ses parents à Jérusalem, parce que Archelaüs n'y est plus et qu'on s'occupe d'un recensement.

St. Luc a donc raison en parlant de l'édit d'Auguste, de l'appeler le premier de Quirinus puisque ce même Quirinus fit encore celui qui suivit l'exil d'Archelaüs ?

4011 Naissance de St. Denis âgé de 25 ans à la mort de N. Seigneur c'est-à-dire à l'époque des ténèbres de la 202e Oly. 4036.

Août 4017 Mort d'Auguste. Avènement de Tibère.

Vitellius, gouverneur de Syrie, ayant envoyé son ami Marcellus prendre

en main l'administration de la Judée, ordonna à Pilate d'aller à Rome. Celui-ci après avoir passé dix ans en Judée, fut contraint d'obéir à Vitellius. Mais Tibère mourut avant son arrivée.

Donc Pilate était gouverneur de Judée en 4030.

4032 Baptême de Notre Seigneur la XVe de Tibère.

6 Janvier 4033 Noces de Cana. Après son baptême Jésus assista aux noces d'un disciple puis s'en alla à Capharnaum, mais n'y demeura pas, car la pâque était proche. Jésus partit pour Jérusalem où il chassa les vendeurs du temple. Les Juifs lui dirent : Par quel miracle nous montrez-vous que vous avez droit de faire de telles choses ! Jésus répondit : détruisez ce temple je le rétablirai en trois jours. Les Juifs lui répondirent : On a été 46 ans à bâtir ce temple et vous le rétablirez en trois jours.

Construction du temple, la 18e année d'Hérode déjà passée.

$$3987 + 46 = 4033$$

Nos inductions relatives à la date du Baptême tirées d'un passage d'Eusèbe, sur la XVe de Tibère correspondant à la 548e de Darius, sévèrement contrôlées se trouvent donc en parfaite harmonie avec les exigences de l'Évangile et la liste des préfets. Or ce système de chronologie, offrant partout une filiation historique, n'a de nouveau que sa marche assujetie à l'ordre des faits ; quant aux dates et aux idées mises, rien ne m'appartient : j'apporte en définitive un surcroît de preuves aux opinions du P. Memain et du Dr Sepp, mais du premier surtout. Pour rejeter les savantes conclusions du P. Memain il faut de parti pris fouler aux pieds toutes les données de l'histoire des peuples.

Toutes ces notions chronologiques recueillies à tant de sources diverses pouvaient se développer avec plus d'ampleur,

mais j'ai dû me restreindre ; le cadre d'une lettre ne pouvant contenir un volume il fallait faire un choix. Je termine par une réflexion du P. Memain, qui atteint directement l'étrange préjugé qui donne 33 ans à Notre-Seigneur.

« Saint Jean cite une réponse faite par les Juifs à Notre-Seigneur, moins de six mois avant la Passion. Ceux-ci, loin de lui reprocher de n'avoir pas l'âge légal de 30 ans, font entendre qu'il était beaucoup plus âgé. » Vous n'avez pas encore 50 ans et vous avez vu Abraham. »

« Ces paroles donnent lieu de conclure que Notre-Seigneur paraissait avoir environ 40 ans à la fin de sa vie. »

J'espère M. l'abbé, que conjointement avec vos lecteurs et M. Sattler, vous accepterez cette légitime conséquence, et l'an 1890 de la crèche égal à notre année 1883 de l'ère vulgaire.

Veuillez, etc.

CHEVREUIL.

Le travail de notre savant correspondant dénote une profonde érudition, à laquelle M. Chevreuil nous a déjà d'ailleurs habitués par ses études sur la chronologie Egyptienne. Diverses revues s'occupent en ce moment des incertitudes sur la date exacte de l'ère chrétienne. La *Civilta cattolica* entre autres, contient un article sur ce sujet. Or les avis étant partagés, nous croyons peut-être un peu prématuré de nous décider en ce moment pour une opinion plutôt qu'une autre. Mais nous laissons volontiers le champ ouvert à la discussion et nous insérerons avec plaisir les recherches et les documents qui pourront jeter un peu plus de lumière sur cette question encore obscure. H. V.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

DU MOUVEMENT ATOMIQUE (*Suite*).

Par M. Marcellin LANGLOIS.

En considérant, ainsi que je l'ai fait, la pression vive sur la surface de la molécule comme la dérivée de la force vive moléculaire, je crois avoir bien établi la valeur du mot : « pression

vive » qui figure dans l'énoncé de mon théorème fondamental du mouvement atomique. Cette dernière n'est pas autre chose en effet qu'une pression ordinaire, qu'une tension superficielle, puisque le rapport de la différentielle de la force ou pression vive moléculaire « à la différentielle du rayon représente une expression de la forme $M\frac{v^2}{\rho}$, c'est-à-dire une tension, une force centrifuge ou plutôt centripète.

Je suis donc bien fondé à écrire comme je l'ai fait, l'équation d'équilibre sous la forme :

$$M\frac{\partial v^2}{2} = 4\pi^2 Pg\,\partial\rho.$$

Qui donne par l'intégration :

$$M\frac{v^2}{} = \frac{4}{3}\pi\rho^3 Pg$$

C'est de cette formule fondamentale que découlent tous les résultats que j'ai obtenus dans mes recherches sur le mouvement atomique. Ce n'est pas ici le cas de donner tous les calculs relatifs aux chaleurs spécifiques. à l'acoustique, etc. et qui font l'objet de l'ouvrage que j'ai publié sur ce sujet, mais je veux indiquer au lecteur la méthode qui m'a servi à retrouver les résultats d'expérience.

La force $M\frac{v^2}{\rho}$ appliquée à l'atome dans une molécule est dirigée vers le centre et agit comme une force attractive émanant de ce dernier, mais en réalité il n'y a point d'attraction de la part de celui-ci et les choses se passent seulement *comme s'il attirait* l'atome. Cette force $M\frac{v^2}{\rho}$ qui sollicite l'atome varie en raison inverse du carré de la distance et devient égale à $M\frac{v^2}{4\rho}$ à la distance 2ρ. Elle agit donc sur l'atome diamétralement opposé (dans le cas d'une molécule biatomique) et cela en sens contraire de $M\frac{v^2}{\rho}$. L'atome est donc soumis à l'action d'une résulante $M\frac{v^2}{\rho} - M\frac{v^2}{4\rho} = 3.\ M\frac{v^2}{4\rho}$ et comme il y a deux atomes, il vient :

$$3\,M\frac{v^2}{2\rho} = 2\pi\rho^2 Pg$$

Faisons se dilater la molécule sous pression constante; le travail effectué est égal à celui d'une force égale à la différence de la tension superficielle dirigée du dedans au dehors de la molécule et de la force

$$3\, M\frac{v^2}{2\,\rho} \text{ dirigée de dehors en dedans.}$$

C'est-à-dire à :

$$4\,\pi\,\rho^2\,Pg - 2\,\pi^2\,\rho^2\,Pg.$$

Ce travail est égal à :

$$\int_{\rho}^{\rho'} 2\,\pi\,\rho^2\,Pg = \frac{2}{3}\,\pi\,(\rho'^3 - \rho^3)\,Pg.$$

Pour une masse de 1 kil. de gaz il vient :

$$T = \Sigma\,\frac{2}{3}\,\pi\,\rho'^3\,Pg - \Sigma\frac{2}{3}\pi\,\rho^3\,Pg.$$

Or on a comme on l'a vu.

$$\Sigma\frac{4}{3}\,\pi\,\rho'^3 = \frac{2\,V'\,\pi}{9}$$

$$\Sigma\,\frac{4}{3}\,\pi\,\rho^3 = \frac{2\,V\,\pi}{9}$$

et par suite : $T = \frac{\pi}{9}\,Pg.\,(V' - V)$

V' et V désignant les volumes occupés par 1 kilogr. de gaz à des températures distantes de O

α étant le coefficient de dilatation on a donc :

$$T = \frac{\pi}{9}\,Pg.\,V\,\alpha\,O$$

Faisons en particulier $O = 1$ et divisons par $E = 425$ les deux membres de l'équation ci-dessus et nous avons la chaleur spécifique

$$C = \frac{\pi}{9\,E}\,Pg\,V\,\alpha.$$

Appliquant cette formule au cas des gaz simples, biatomiques simples ou composés, je retrouve exactement les nombres donnés par Reynault.

Pour le chlore, le brome et l'iode, je trouve, il est vrai, des nombres qui sont d'un tiers trop faibles, lorsque j'admets que α le coefficient de dilatation est égal à celui de l'air. Mais rien n'est moins prouvé et il peut parfaitement se faire que ce coefficient soit plus élevé. Les expériences de Ludwig semblent le prouver, mais on ne peut se baser sur elles, pour le

choix d'un coefficient à cause des nombres qu'il obtient en employant la méthode de Bunsen.

En effet Reynault a donné comme densité du chlore à 0°: 2,45 Bunsen 2.448 et Ludwig donne à 20° 2, 4807; à 50° 2, 4783, puis des densités décroissant jusquà 2, 4502 à 200°. J'admets pour un instant que tous ces nombres soient exacts et j'en conclus qu'entre 0 et 20° le coefficient de dilatation du chlore est inférieur à celui de l'air et dans la proportion d'un quart à partir de 20°, supérieur : ce qui n'est nullement admissible. Or, comme tout nous porte à accepter les nombres de Reynault et Bunsen comme exacts, il s'ensuit qu'on ne peut compter sur ceux de Ludwig, Tout au plus contiennent-ils une indication, à savoir que le coefficient de dilatation du chlore peut être supérieur à celui de l'air. C'est pourquoi, j'ai proposé dans mon ouvrage, une modification à l'appareil Reynault, modification qui permet de recouvrir le niveau du mercure dans le manomètre d'une couche d'acide sulfurique concentré pour empêcher l'action du chlore sur le mercure.

Quoiqu'il en soit, j'ai cherché en attendant s'il n'y aurait pas une hypothèse permettant de déterminer par le calcul la chaleur spécifique du chlore, et cela en conservant un coefficient de dilatation égal à celui de l'air.

La seule qui soit admissible consiste à supposer la molécule de chlore monoatomique et de volume moitié moindre que celui des molécules des gaz biatomiques ordinaires. Je trouve ainsi un nombre égal à 7 millièmes près à celui qu'a donné Reynault.

Toutefois je ne le donne que sous caution, car il me paraît peu probable que le volume de la molécule de chlore fasse exception à la loi des volumes moléculaires et je suis porté à admettre pour ce gaz une molécule également biatomique, mais un coefficient de dilatation supérieur d'un quart à celui de l'air.

Dans un prochain article je donnerai ma méthode de détermination des chaleurs spécifiques à volume constant, ainsi que celle qui est relative aux chaleurs spécifiques des gaz à molécule triatomique.

MARCELLIN LANGLOIS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 5 NOVEMBRE 1883.

Analyse par M. H. VALETTE.

M. DAUBRÉE annonce à l'Académie la mort de M. *Lawrence Smith*, l'un de ses Correspondants pour la Section de Minéralogie, qui a succombé, le 12 octobre, dans sa résidence, à Louisville (Kentucky. Etats-Unis).

« M. Lawrence Smith a doté la Chimie de méthodes nouvelles d'analyse, parmi lesquelles son procédé de dosage des alcalis dans les silicates est bien connu et souvent employé. Il a porté ses recherches sur l'étude difficile des terres qui accompagnent l'oxyde de cérium, et celles qui trouvent dans les colombates.

« Il découvrit en Asie Mineure en l'an 1850, aux environs de Smyrne, cinq gisements de la variété de corindon connue sous le nom d'*émeri* espacés sur une bande de 200 km. Puis, ayant étudié d'une manière approfondie les gisements de l'archipel grec, particulièrement celui de Naxos, qui avait été seul exploité depuis l'antiquité, il décrivit avec tant de précision les minéraux qui y accompagnent la substance utile, que ce signalement décela, quatorze ans plus tard, l'existence de l'émeri aux Etats-Unis, dans l'Etat de Massachussets. Ici, comme ailleurs, la nature de l'émeri avait d'abord été confondue avec celle de la magnétite : exemple de l'utilité des connaissances théoriques pour les applications pratiques.

» Ce sont surtout les météorites qui ont occupé M. Lawrence Smith. A part des études générales, il a fait connaître avec une grande exactitude la composition de beaucoup d'entre elles, et particulièrement de beaucoup d'holosidères. Il y a signalé la présence constante du cobalt, ainsi que celle du phosphore. Il a aussi découvert une espèce remarquable qui, jusqu'à présent, n'a pas été trouvée dans l'écorce terrestre, le sesquichlorure de Chrôme.

M. TH. DU MONCEL, présente à l'Académie la troisième édition de son Ouvrage sur « l'Eclairage électrique. Nous parlerons prochainement plus au long de cet intéressant et utile ouvrage.



M. G. Cabanellas adresse une Note intitulée : « Extension de la première loi de Kirchoff : La somme des courants qui entrent dans toute portion d'un système quelconque en équilibre dynanymique est égale à la somme des courants qui sortent de cette portion du système. »

Sur l'une des méthodes données par M. Lœwy, *pour déterminer les ascensions droites des étoiles circompolaires* Note de M. F. Gonnessiat.

Sur une Communication de M. Boussinesq, *relative à l'équilibre d'un anneau circulaire* ; par M. Maurice Lévy.

Sur la décomposition d'un nombre en cinq carrés. Note de M. Stieltjes.

Probabilité pour qu'une permutation donnée de n lettres soit une permutation alternée. Note de M. Désiré André.

Sur l'intégration algébrique des équations linéaires. Note de M. H. Poincaré.

Sur une famille de surfaces développables passant par une courbe gauche donnée. Note de M. Lucien Lévy.

Sur les courbes de genre un. Note de M. Humbert.

Sur le potentiel de la force d'induction due à un solénoide fermé dont le courant varie d'intensité. Analogie avec un théorème d'électromagnétisme. Expérience de Felici. Note de M. Quet.

Influence de l'azotate de soude et de l'azotate de potasse sur la culture des pommes de terre. Note de M. P.-P. Dehérain.

« Pendant plusieurs années, M. Elder, directeur de la Station agronomique de Cottingue, a essayé comparativement, sur la culture des pommes de terre, le salpêtre et l'azotate de soude ; ses expériences l'ont conduit à cette conclusion, que l'application de l'azotate de potasse fournit un rendement en tubercules supérieur à celui qu'on retire de l'emploi de l'azotate de soude.

» De nouvelles expériences ont été reprises sur une parcelle de bonne terre franche, du jardin d'expériences du laboratoire de Physiologie du Muséum ; le 23 avril, avec des tubercules entiers de pommes de terre de la variété dite *hollande.* La moitié du terrain d'expérience additionné d'azotate de soude, et l'autre moitié d'azotate de potasse, la récolte a donné des résultats exactement semblables ; 805 grammes de pommes de terre par poquet, ou 32.000 kil. ou 400 hectolitres à l'hectare.

» L'influence des azotates a donc été très sensible ; mais la

nature de le base à laquelle était uni l'acide azotique n'a pas modifié les résultats.

» On sait cependant, d'après les travaux de M. Peligot, que la pomme de terre ne renferme pas de soude.

» Il semble donc que l'azotate de soude employé comme engrais réagit sur les sels de potasse que renferme le sol et que c'est seulement à l'état de salpêtre qu'a lieu l'assimilation par la plante.

» On conçoit donc que, l'azotate de soude se métamorphosant dans le sol en azotate de potasse, les cultivateurs l'emploient de préférence au salpêtre, qui est plus cher et moins riche en azote; c'est sans doute seulement dans les terres pauvres en potasse que le nitre donne des résultats supérieurs à ceux qu'on obtient de l'azotate de soude.

Recherches sur les propriétés physiologiques du maltose. Note de M. Em. Bourquelot.

Sur l'emploi externe du cuivre métallique, comme préservatif du choléra. Note de M. Axel Lamm.

Au printemps de 1853, M. Magnus Huss, alors chef de clinique médicale au lazaret des Séraphins, à Stockholm, conseilla de porter, sur le creux de l'estomac, de petites plaques de cuivre métallique.

L'emploi de ces plaques (qui étaient minces et rondes, d'un diamètre d'environ $0^m,10$) ne donna que des résultats nuls au point de vue de la prophylaxie du choléra.

» Il est vrai que le cholera, qui a sévi cinq ou six fois à Stockholm, n'a jamais pénétré dans le nord jusqu'à Falun. Mais il est bon d'observer que, à Falun et autour de Falun, l'oxydation du minerai répand dans l'atmosphère du gaz acide sulfureux, en quantités parfois intolérables. Cette circonstance exerce-t-elle une influence sur les miasmes de l'épidémie cholérique ? C'est une question qu'on doit se contenter de poser, mais qu'on ne peut résoudre ici, n'ayant pas les données nécessaires pour arriver à une solution. »

De l'action toxique comparée des métaux sur les microbes. Note de M. Ch. Richet.

« Il semble qu'on puisse ranger les poisons en deux grandes classes. Il y a les poisons universels, dont le mercure est le type le plus parfait, qui sont poisons de la cellule végétale et de la cellule animale. Quelle que soit la nature du protoplasma, les sels de ces métaux, même à très petite dose, agis-

sent sur lui d'une façon délétère, mais à côté de ces poisons de toute substance vivante, il y a des poisons spéciaux à l'animal, comme le lithium, surtout comme le potassium et l'ammonium, lesquels sont à peu près inoffensifs pour les tissus des végétaux. Les alcaloïdes qui se rapprochent plus ou moins de l'ammoniaque sont aussi dans ce cas. Cette différence tient vraisemblablement à ce que l'ammonium et le potassium empoisonnent non pas toutes les cellules, mais spécialement les cellules nerveuses. Au contraire, le mercure, le zinc, le cadmium, le cuivre, agissent sur toutes les cellules organisées. Il y aurait peut-être lieu d'examiner si la toxicité ou l'innocuité des sels ammoniacaux et potassiques ne constituerait pas un moyen de distinguer le règne végétal du règne animal. »

Le dimanche 28 janvier 1833, à 2 h. 45^{m} de l'après-midi, la population tout entière de Saint-Caprais-de-Quinsac (Gironde) fut mise en émoi par une série de cinq violentes détonations, comparables à des coups de canon et suivies d'un bruit pareil à une fusillade. Les personnes qui se trouvaient hors des maisons aperçurent alors, au point d'où semblait partir le bruit, un nuage noir, pareil à la fumée produite par une explosion et très distinct des nuages ordinaires qui parcouraient le ciel. Deux cultivateurs, M. Jean Perrotin et son fils, virent en même temps un objet enflammé tomber rapidement dans la direction du sud-est, si près d'eux qu'ils purent noter le point précis où cet objet avait touché la terre.

Le lendemain, à l'endroit indiqué, on déterra une pierre très dense pesant 282 gr. 5 et enfoncée dans la terre à 0 m. 10 de profondeur. Les dimensions du trou, à la surface, étaient 0 m. 06 sur 0 m. 04. La densité de cette pierre est de 3, 3, ce chiffre est notablement supérieur à la densité des roches et des minéraux les plus répandus. La pierre, sciée longitudinalement, montre dans toute sa masse de nombreuses particules de fer natif, de forme et de dimensions variables, mais très uniformément distribuées. Les deux plus grosses de ces particules, (0m, 002 de diamètre) sont incluses dans un petit rognon allongé, qui présente l'éclat métallique et la couleur bronzée de la pyrrothine. La croûte extérieure, noirâtre, paraît devoir sa coloration à de l'oxyde de fer : son épaisseur, fort régulière, est d'environ 0 m. 001. Les mouches fer natif pénètrent cette croûte, en beaucoup d'endroits jusqu'à la périphérie.

Sur la variation diurne du baromètre à différentes altitudes

et sur l'existence d'un troisième maximum barométrique, par Ch. André.

M. Ch.-V. Zenger adresse une note à la périodicité des tremblements de terre.

L'auteur s'efforce de montrer que les tremblements de terre sont soumis à la loi générale de périodicité qu'il a signalée, pour tous les grands mouvements terrestres et planétaires. Les intervalles écoulés entre ces phénomènes seraient toujours des multiples de la durée de la demi-rotation solaire, 12 jours 5935. D'où, il conclut qu'une même cause produit tous ces effets si divers : orages électriques ou magnétiques, aurores boréales, tempêtes, tremblements de terre et éruptions volcaniques.

VARIÉTÉS.

Liège artificiel. — Ce produit se compose de 18 parties, en volume, soit 6 kil. 3 de liège en poudre, et d'une colle bouillante formée de 1 volume, soit 3 kil. d'amidon en farine et 25 kil. d'eau bouillante. Le liège est pétri avec cette colle bouillante. La matière plastique est moulée aussitôt après, puis immédiatement mise dans un séchoir à 100° C. sous peine de déformation ou de détérioration des objets. Le séchage est très long et dure deux jours pour un objet de 2 millimètres d'épaisseur.

Un succédané de la gutta-percha. — Un chimiste allemand, M. Maximilien Zingler, vient de faire breveter un nouveau produit destiné à remplacer la gutta-percha. En voici la composition :

50 kilos de copal en poudre ; 7 kilos 1/2 à 15 de soufre sublimé mélangé avec le double d'huile de térébenthine ou avec 55 à 60 litres de pétrole, le tout échauffé et agité, à une température de 122 à 150 degrés centigrades jusqu'à dissolution complète. La masse est alors refroidie à 38° centigrades et mélangée avec 3 kilos de caséine dans de l'eau ammoniale faible et dans laquelle un peu d'alcool et d'esprit-de-bois ont été ajoutés. La masse est chauffée de nouveau de 120 à 150°

centigrades jusqu'à parfaite liquefaction et alors bouillie avec une solution de 15 à 25 °/₀ de brou de noix et 0 kil., 5 environ d'ammoniaque. Après une ébullition de quelques heures, la masse est refroidie, lavée à l'eau froide, agitée dans un bain d'eau chaude, pressée et séchée. La matière ainsi obtenue possède les mêmes qualités que le caoutchouc et serait, paraît-il, susceptible de recevoir les mêmes applications, tout en permettant de réaliser une grande économie.

PETITE CHRONIQUE.

∴ «Le Hall's Journal of Health» indique un moyen bien simple pour calmer les souffrances douloureuses qui accompagnent la dentition des enfants et les prive de tout repos. Il suffit de leur donner, au moment de la dentition et pendant le cours des crises, de petites éclisses de glace aiguisées comme des épingles. La fraîcheur de la glace sur leurs gencives enfiévrées produit une réaction magique, et aux cris et aux veilles succèdent le calme et le sommeil réparateur.

∴ Sait-on ce que la Compagnie du Canal de Panama donne comme solde de début à ses jeunes docteurs en les engageant? — 227 piastres par mois, soit 12000 fr. par an ; tandis que notre marine ne donne aux siens que 2700 à 2800 fr. par an,

∴ A l'intérieur d'un fruit le sucre qui s'y trouve se transforme en alcool, et à cette fermation succède la fermentation putride lorsque le fruit a atteint sa maturité. Il faut donc pour conserver un fruit, le plus longtemps possible, ralentir la fermentation alcoolique afin d'éloigner la fermentation putride. Or l'air, l'humidité, la chaleur et la lumière favorisant la fermentation, voici les conditions publiées par M. Manot dans le *Journal d'Agriculture pratique*, que doit remplir un fruitier : 1° L'atmosphère du local où l'on conserve les fruits ne doit pas être renouvelée. L'acide carbonique qui se dégage des fruits, se trouvant ainsi conservé, ralentit la fermentation ; 2° La température du local doit varier le moins possible et se maintenir entre 6 et 8° centigrades. Si la température était trop basse la fermentation serait complètement arrêtée, si elle était trop haute, les fruits mûriraient où fermenteraient trop rapidement ; et enfin si elle était trop variable, les tissus des fruits étant alternativement contractés et dilatés, la fermentation serait accélérée. 3° L'atmosphère doit être plutôt sèche qu'humide. L'humidité favorise le développement des moisissures. 4° La lumière ne doit pas pénétrer dans le local, car elle accélère la fermentation.

J. H.

Le Directeur-Gérant: H. VALETTE.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Société Internationale des Electriciens. — La première assemblée générale a eu lieu comme nous l'avons annoncé, à la date du 15 novembre dans l'une des salles de la société d'encouragement. Le succès a dépassé toutes les espérances, M. G. Berger président du comité d'initiative a annoncé qu'au 15 novembre, 1,100 adhérents appartenant à 20 nationalités différentes, avaient répondu à l'appel du comité.

M. A. Cochery ministre des Postes et Télégraphes a présidé cette première assemblée. — Les statuts ont été approuvés, mais à cause du nombre considérable de membres que compte déjà la nouvelle société, il a été décidé que le comité d'administration serait composé de 50 membres français, et de un ou deux membres de chaque nation étrangère adhérente. Pour la même raison, le bureau est également augmenté et comprendra 6 vice-présidents, et 6 secrétaires ; le nombre des trésoriers reste fixé à deux.

Par suite de cette modification aux statuts, l'élection du bureau et du comité à été fixée à la prochaine assemblée générale qui aura lieu le jeudi 13 décembre, à 8 heures 1/2 du soir.

Des bulletins de vote, avec des listes complètes des adhérents, et des lettres de convocation seront adressées personnellement à chacun des membres.

Nécrologie. Nous apprenons au moment de mettre sous presse, la mort de M. William Siemens, le célèbre électricien anglais. C'est une perte qui sera vivement ressentie par le monde savant. Nous parlerons plus au long de ses travaux.

Teinture des plumes. — Les plumes se teignent presque de la même manière que la soie ; les couleurs d'aniline surtout s'appliquent très facilement et produisent une grande variété de nuances. Les plumes sont d'abord traitées dans un bain de savon tiède, et l'on fait monter peu à peu la température à 85°, sans atteindre l'ébullition. Les plumes peuvent être teintes de suite en noir ou en foncé, mais pour les couleurs claires, il faut les exposer à la vapeur de soufre, dans une chambre close, pendant une nuit, puis on les teint.

Expédition de la Romanche. — Le capitaine Martial vient d'annoncer à l'Académie la rentrée de ce navire dans le port de Cherbourg. Ce navire qui revient d'une mission au cap Horn, rapporte en France des collections considérables et d'un grand intérêt, à raison de la région géographique où elles ont été faites. M. le commandant Martial n'a pas cessé de parcourir les canaux des îles Magellaniques, et il a poussé ses explorations jusqu'aux îles Malouines, faisant exécuter des sondages nombreux et des dragages jusqu'à 600^m de profondeur. Les récoltes qui en ont été le résultat sont abondantes et le médecin du bord, M. le Dr Hahn, n'a rien négligé pour assurer leur conservation. En même temps, M. le Dr Hyades, médecin de la station de terre, a étudié avec un grand soin les caractères anthropologiques des sauvages de la Terre-de-Feu, ainsi que la faune et la flore de la pointe australe de l'Amérique, où son séjour s'est prolongé plus d'une année. Il a été aidé dans ses travaux par l'un des préparateurs du Muséum, M. Sauvinet, qui avait été placé sous sa direction. Des recherches botaniques ont été faites par M Hariot, envoyé dans ce but par le Ministère de l'Instruction publique, l'Académie et le Muséum. Ce jeune naturaliste a trouvé, auprès des officiers de notre marine, le meilleur accueil et les moyens de remplir la mission qui lui avait été confiée.

Cent soixante-sept caisses de collections, deux squelettes de baleine, des végétaux et des animaux vivants, montrent l'activité qui a été déployée dans cette lointaine expédition. Au retour, M. le commandant Martial a fait exécuter des sondages qui jetteront beaucoup de lumière sur la constitution du lit de l'Océan. Il a constaté, sur le 20e méridien au sud de l'équateur, l'existence d'une profonde dépression de 7370^m dans le voisinage de la chaîne des hauts fonds signalés par le *Challenger* et la *Gazelle*.

La mission du cap Horn aura fait faire un pas considérable à nos connaissances relatives au Magnétisme terrestre, à la Physique du globe et à l'Histoire naturelle.

Le canal par la Terre Sainte. — Nous recevons d'un de nos correspondants de Syrie l'intéressante correspondance qui suit, écrite à l'occasion d'un petit article que nous avons publié (Cosmos T. VI N° 6, p. 182).

Monsieur le Directeur,

Votre Cosmos du 8 octobre publie une note sur le projet des Anglais, de faire concurrence au canal de Suez en mettant la Méditerranée en communication avec la mer Rouge par la vallée du Jourdain ouverte à Acre et prolongée jusqu'au golfe d'Akabah; cet article ouvre la voie aux appréciations de tout le monde : quoique je sois plutôt un vieux juif-errant qu'un voyageur de la moindre valeur, permettez-moi de vous donner la mienne bien modeste.

Dix kilomètres après avoir quitté Acre on laisse les terrains d'alluvions et on trouve jusqu'au lac de Tibériade des calcaires crétacés très accidentés qui même, en faisant de très longs détours, demanderaient des tranchées excessivement coûteuses.

Le lac de Tibériade est à 189 mètres au-dessous du niveau de la Méditerranée, le milieu de la vallée du Jourdain est à 250^{m}; Jéricho à 272 et la mer Morte à 392. — Le Wady Arabah va de 200 à 36 à Dobt el Bogla. A 8 à 10 kilomètres dans le Sud, le terrain de la vallée remonte à 52^{m} au-dessus du niveau de la Méditerranée; 15 kilom. plus loin il est à 119; encore 10 kilomètres, il est à 216; au seuil del Saté il est à 240; enfin avant d'arriver au golfe d'Akabah, l'endroit le plus bas, c'est un marais salé qui est à 27 mètres plus haut que la mer Rouge.

Il est impossible de calculer ce que coûterait l'exécution des canaux, surtout celui de Dobt-el Bogla à Akabah, il faudrait une armée pour protéger les travailleurs contre les Bédouins si jaloux de leur indépendance; et puis où les trouverait-on ces travailleurs? En admettant qu'avec des dragues on pût faire une grande partie du travail, mais quels seraient les hommes qui pourraient les manœuvrer dans une pareille fournaise?

Mettons, que pour arriver à leur fin, les Anglais soient capables de s'imposer les plus grands sacrifices, mais une fois leur voie ouverte, sera-t-elle plus courte et plus avantageuse que le canal de Suez? Posons des chiffres: l'exécution leur coûterait, certainement plus cher, il faudrait donc faire payer un droit de passage plus élevé que celui par l'isthme. Le chemin serait certainement plus long; de Malte à

Port-Saïd il y a 900 milles ; de Malte à Acre il y a 980 milles : cela fait 80
milles de plus ; ajoutons. 30
le canal d'Acre à Tibériade plus 120
du Lac de Tibériade pour descendre de ce point à la
latitude de Port-Saïd, nous arrivons à. 230

230 milles en plus, en calculant une vitesse moyenne de 10 milles à l'heure cela fait 32 heures de plus. Pendant ce temps on brûle du charbon, les équipages mangent et les frais généraux courent, si deux bateaux sont en concurrence, celui qui prend un raccourci d'un jour fait la nique à l'autre,

Pour ceux qui connaissent la mer Morte et le désert, ils sont bien persuadés que de mai, à fin octobre, personne ne pourra travailler ni naviguer de la mer Morte à la mer Rouge.

Maintenant écoutons ce que disent Moresby et Elwon, deux Officiers hydrographes de la marine Anglaise, au sujet du golfe d'Akabah :

« Cette partie de la mer Rouge, autrefois si peu connue, n'offre ainsi qu'on l'a constaté récemment, aucun avantage pour les navires à voiles. Celui qu'en pourraient retirer les bateaux à vapeur, pour aller porter des dépêches à Akabah, est considérablement diminué par les violents vents du nord qui y règnent presque continuellement. Ceux-ci sont attirés dans le Sud par une haute chaîne de montagne bordant les deux côtés de la mer et s'ouvrant comme un entonnoir dans le N. de la Syrie : aussi l'atmosphère des régions septentrionales est entraînée dans ces parages avec tant de violence, qu'elle élève la mer et produit une houle creuse et confuse contre laquelle aucun navire ne peut lutter ; le golfe n'offre non plus aucunes sondes, aucun mouillage, si ce n'est en 2 ou 3 endroits. Aucun bâtiment du pays ne navigue sur cette mer, et tel est l'effroi qu'elle inspire, qu'en traversant la mer Rouge, près de la mer d'Akabah, les Arabes font toujours une prière pour leur salut. De nombreux navires s'y sont perdus, et, avant de réussir à en achever la reconnaissance, nous avions fait quatre tentatives inutiles, le *Palinurus* ayant été emporté par le vent à trois reprises différentes, une entre autres, pendant qu'il était mouillé avec deux ancres dehors, et 50 brasses de chaînes sur chacune. »

Ils continuent sur ce ton peu flatteur en parlant de l'île de Tirhan et des grands récifs qui s'y rattachent, qui rendent son entrée très dangereuse.

Les Anglais savent parfaitement tout ce que leur projet a de ridicule; ils veulent tout bonnement s'ouvrir un port pour mettre la main sur la Syrie, comme nous avons fait la sottise de les aider à la mettre sur l'Egypte. Ils pourraient bien trouver dans un Wali Turc la deuxième édition d'Arabi; seulement au lieu de se faire faire une guerre facile, ils auront un gouverneur tellement fatiguant que les populations Arabes pour se débarrasser des Turcs se jetteront dans les bras des Anglais. Malheureusement nos consuls, surtout celui de Damas dont on serait heureux de connaître l'origine, ont peut-être d'autres préoccupations. Dieu veuille qu'une fois encore nous ne tenions pas la chandelle. Il est bon qu'on sache que des officiers Anglais courent la Syrie et la Palestine levant partout des plans stratégiques. R. D.

MATHÉMATHIQUES ÉLÉMENTAIRES.

PHILOSOPHIE DE L'UNITÉ. — NOUVEAU PLAN D'ARITHMÉTIQUE.

Voici des réflexions, non pas métaphysiques, tout au contraire; elles sont utilitaires, concrètes. Leur but est de montrer aux professeurs en quoi la méthode classique qu'ils savent être fausse, stérile, peut être changée sans peine en une méthode simple, naturelle, où règne ce nœud vital qui se nomme l'*Unité* dans les propositions variées. Comment se découvre l'unité? par la *théorie des analogues* que décrit si bien Geoffroy Saint-Hilaire dans sa philosophie zoologique.

J'ai trouvé cette unité dans toutes les branches des mathématiques élémentaires condensées dans le *Baccalauréat ès sciences à livre ouvert*. Je comprends dans ces élémentaires la portion essentielle ou fondamentale du *calcul des infiniment petits* :



$$S\ x^m\,dx = \frac{x^m + 1}{m + 1}$$

Elle est expliquée dans les huit dernières pages de la *takimalgèbre* (1), et mise à la portée d'un enfant de l'école primaire ayant compris l'analyse logique de la grammaire.

Le système détestable opposé à l'unité est celui du morcellement ; j'oserais presque dire du déchiquetage, si ce mot n'était pas si trivial ; mais il rend bien la pensée. — Oui, si nos enfants pâlissent sur les livres de mathématiques élémentaires, c'est parce qu'il n'y a pas de lien philosophique entre les vérités ; que dis-je ? il y a une sorte d'affectation de prolixité pour grossir la table des matières et faire dire :

Ah voilà un livre complet ! rien n'y manque, on y trouvera tout ce qu'on cherche !

Exemple. Je demande à plusieurs instituteurs de l'Aube quel est le meilleur livre d'Arithmétique pour les enfants des écoles primaires :

Réponse : Parmi les nombreux ouvrages envoyés par les plus importantes librairies de Paris nous avons choisi *Luquet : abrégé d'Arithmétique*, librairie Fourault. —

Eh bien ! cet abrégé in-18 de 176 pages vise à l'Encyclopédie ; il contient XXIV chapitres dont X, c.-à-d. les 2/5 que je cite, sont à supprimer :

XV — Règle de trois simple.
XVI — Règle de trois composée.
XVII — Règle d'intérêt simple.
XVIII — Règle d'escompte.
XIX — Rentes sur l'État — Valeurs diverses.
XX — Règles des moyennes.
XXI — Règles d'alliage et de mélanges.
XXII — Quantités proportionnelles.
XXIII — Règles de Société.
XXIV — Règle du temps pour les paiements.

(1) Au bureau du Cosmos — 1 fr. 60. ***C'est une des divisions du Baccalauréat es sciences à livre ouvert*** **tirée à part en un opuscule nommé** ***Panorama de l'Algèbre.*** **Les 28 premières pages de cet opuscule comprennent les fractions ordinaires, les équations du 1er degré et les éliminations. — C'est tout ce qu'il faut pour savoir résoudre d'emblée toutes les questions usuelles d'Arithmétique.**

Ces dix règles et toutes celles qu'on peut inventer sont réduisibles sans efforts à l'une des équations simples ci-après, dont la solution est fournie d'emblée par le savoir acquis en une heure de ***takim-algèbre.***

$$x \pm a = b \qquad \text{d'où } x = b \mp a$$

$$x \overset{\times}{\underset{:}{}} a = b \qquad \text{d'où } x = b \overset{:}{\underset{\times}{}} a$$

Pourquoi ces dix règles, ces dix commandements qu'il faudra distinguer, puis classer en dix chapitres spéciaux, tandis qu'il n'y a en réalité que des applications d'une régle unique : *Traduire en langue abrégée (algèbre) les conditions d'équivalence d'un problème usuel ; puis isoler l'inconnue par le procédé logique du double change enseigné par le takim-algèbre.*

Exemple — Coupage des vins.

Etant données deux espèces de vin à 0 fr. 60 et à 1 fr. 40 le litre, dans quelle proportion faire le coupage pour obtenir du vin à 0 fr 90 ?

Conditions traduites par $X \times 60 + Y \times 140 = (X + Y) \times 90$ grouper les termes ayant un $Y (14 - 9) = X (9 - 6)$ facteur commun —

Solution demandée $\frac{X}{y} = \frac{14 - 9}{9 - 6} = \frac{5}{3}$

Réflexions. Je n'ai pas de règles à formuler, j'ai traduit l'énoncé par une équation, isolé l'inconnue ; et c'est tout — j'en ferai autant pour les problèmes qui se presenteront ; sans recourir à un enseignement particulier, quand on passera du coupage des vins au calcul des intérêts ou à une répartition d'héritage.

Cinq autres chapitres sont à suprimer ; ceux consacrés aux nombres décimaux. Les voici :

VIII — Nombres décimaux.
IX — Addition des nombres décimaux.
X — Soustraction des nombres décimaux.
XI — Multiplication des nombres décimaux.
XII — Division des nombres décimaux.

Est-ce que les nombres entiers ne sont pas des nombres décimaux ? est-ce qu'il y a la moindre différence dans le raisonnement et dans la règle pour les ajouter et les retrancher donc voici trois chapitres de trop : VIII, IX, X.

Quant au chapitre XI, il doit être supprimé en vertu du *principe de l'équivalence* qui règne dans l'arithmétique à par-

tir de la numération jusqu'aux quatre règles et à leurs applications.

Principe organique de l'équivalence des nombres. *Definitions.* Un nombre tel que 3653 grammes ou 8 doubles-décalitres est constitué par son *espèce*, un gramme, et sa *quantité* 3653 ; ou bien, un double décalitre, pour *l'espèce*, et 8 pour la *quantité*. *Énoncé du principe : on obtient autant d'équivalents d'un nombre que l'on voudra en grossissant l'espèce du double, du triple, du décuple pourvu qu'en même temps on rapetisse la quantité de moitié du tiers, du dixième.*

Ce principe évident est contenu explicitement dans la Numération — la vue du diagramme (1) de la numération graphique en donne la certitude.

NOMBRES ÉQUIVALENTS

ESPÈCES	QUANTITÉS
Gramme	3654,0
Décagramme	365,4
Hectogramme	36,54
Kilogramme	3,6540

Conséquence appliquée à la multiplication des nombres décimaux :

$$358{,}03 \times 0{,}049 = 0{,}35803 \times 49$$

Le multiplicande d'espèce *centième* a été converti en espèce *cent millième* afin de pouvoir rendre mille fois plus grand le multiplicateur qui devient nombre entier, une quantité indiquant le *nombre de* fois qu'il *faut ajouter le multiplicande.*

(1 Voir le *Takim. arithmétique,* une des divisions du Bacc. es-sciences à livre ouvert, tirés à part en opuscules. 2 fr. 75, bureau du Cosmos.

D'où la règle bien simple : *reculer la virgule au multiplicande autant qu'on l'a avancée au multiplicateur pour le convertir en entier.*

Alors, si on a inculqué la numération dans l'esprit de l'enfant, on lui a en même temps enseigné le *Pourquoi* de la multiplication des nombres décimaux — c'est donc le chapitre XI à supprimer.

Chapitre XII à supprimer. Quand un écolier fait la réglure d'une page de son cahier, la surface de la page c'est le *dividende*, la surface de la règle c'est le *diviseur* et le nombre des réglures, c'est le *quotient*.

Or, la règle et le papier étant de même dimension en longueur, allongez les en même temps du double, triple... décuple cela ne changera pas le nombre des réglures — donc le *quotient ne change pas quand le dividende et le diviseur grandissent ou diminuent dans le même rapport.*

Application à la division du nombre N par 2/5, le nombre N étant d'espèce et de quantité quelconque.

$$\text{Quotient de } \frac{N}{\frac{2}{5}} = \frac{N \times 5}{\frac{2}{5} \times 5} = \frac{N \times 5}{2} = N \times \frac{5}{2}$$

RÈGLE. *Le quotient est égal au multiplicande multiplié par la fraction diviseur renversée.*

Le DIVISEUR étant un NOMBRE DÉCIMAL

$$\text{Quotient de } \frac{N}{0,003} = N : \frac{3}{1000} = \frac{N \times 1000}{3} = \frac{N}{3} \times 1000.$$

Ainsi l'opération est encore ramenée à celle des nombres entiers.

Tel est le motif de la suppression du chapitre XI concernant la division des nombres décimaux ; ce motif ressort du principe organique de l'Equivalence qui fonctionne dans toutes les évolutions conduisant aux plus simples pratiques du calcul que l'on traduit en règles.

Plan d'un cours d'arithmétique élémentaire complet établi sur des raisonnements d'absolue rigueur.

1° Conférence préparatoire d'algèbre, *langage abrégé* pour traduire les conditions d'un problème — une équation du 1er degré à une inconnue ; *isolement* de l'inconnue par l'artifice des

inverses $(+ a - a) = \text{zéro}, (a \times \frac{1}{a}) = 1$. *Elimination.* — Plusieurs équations du I[er] degré à autant d'inconnues ramenées à une seule équation à une seule inconnue par l'artifice des multiplicateurs égaux.

2[e] Arithmétique raisonnée.

Numération parlée, écrite et graphique, constituée sur le principe organique de l'équivalence des nombres en faisant varier l'espèce et la quantité en sens inverse — voir les diagrammes takimétriques.

Addition et soustraction des nombres entiers. La meilleure pratique imposée à la raison par la vue des diagrammes explicatifs. — Ces deux opérations condensées en une seule, la soustraction a pour but de trouver le nombre qui, ajouté au petit nombre, reproduit le grand.

Multiplication des nombres entiers. Le nerf du raisonnement des nombres entiers

7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	= 7 dizaines	ajoutées trois fois
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	= 7 dizaines	
7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	= 7 dizaines	

git dans le principe de l'équivalence, c'est que *7 unités ajoutées* 30 fois = *7 dizaines ajoutées 3 fois.* Ce fait suffit pour démonter à fond la légitimité de la règle de la multiplication ramenée à lire le produit de deux chiffres sur la table de Pythagore.

Division des nombres entiers. L'Université déclare que la meilleure théorie est encore à trouver puisqu'elle met la question en concours dans ses conférences pédagogiques — la takitechnie l'a découverte dans la distribution une à une d'un boisseau de noisettes à des enfants ; opération qui conduit à les prendre par poignées les plus grosses possibles pour diminuer le nombre des tournées.

Par induction on arrive à choisir pour 1[er] dividende partiel le nombre le plus voisin, par excès, du diviseur dans la série des nombres équivalents au dividende (voir le diagramme démonstratif n° 8 de la takim-arithmétique, division du Bac.-ès-sciences tirée à part.)

On est conduit par la force de la raison, par la logique des choses au grand POURQUOI de la division : *séparer à gauche du*

dividende assez de chiffres pour former un nombre plus grand que le diviseur. Le rang auquel on s'arrête donne *l'espèce* du 1er chiffre du quotient, et la table de Pythagore prolongée jusqu'au diviseur donne le chiffre de la *quantité.*

Nombres décimaux. Les quatre questions sont identiques à celles sur les nombres entiers en vertu du principe de l'Equivalence.

Fractions ordinaires. On commence à les uniformiser (diagramme fig. 15 de la takim-arithmétique). Après quoi les quatre opérations sont ramenées comme pour les nombres décimaux, à celles qui régissent les nombres entiers.

Système métrique. Ce système est construit tout entier par la géométrie ; si on l'a mis dans les programmes d'arithmétique, c'est parce que la géométrie *raisonnée* a été considérée comme inabordable dans les écoles primaires. Alors on a été réduit à l'empirisme — mais en 6 leçons, la takimétrie met toutes les règles métriques à la portée de tous, et procure le moyen de comprendre les dimensions des boisseaux et ustensiles servant aux mesures de capacité.

Problèmes usuels, 1° traduire les conditions en langue algébrique — 2° isoler l'inconnue — 3° exécuter les opérations d'arithmétique indiquées dans la formule d'arrivée.

Tel est le nouveau plan d'arithmétique réduit au nécessaire et au suffisant pour résoudre d'emblée tous les problèmes courants des arts — ce plan comprend :

Une conférence de *takim-algèbre* — La numération, les quatre opérations sur les nombres entiers — l'uniformisation des fractions — les problèmes usuels.

Je dois avouer que je ne suis pas seul dans la campagne que j'entreprends en faveur de la vulgarisation des mathématiques; je suis soutenu par d'Alembert de la grande encyclopédie, et aussi par l'illustre Le Verrier qui voulait fonder une vaste *association scientifique,* et qui était attristé de l'ignorance générale qu'il attribuait aux livres classiques :

« Un livre d'arithmétique de 40 pages c'est tout ce qu'il faudrait dans nos écoles primaires — mais les auteurs et les éditeurs mettent leur dignité à faire de gros livres pour faire croire qu'ils renferment une grande quantité de science... »

Ce vœu de Le Verrier, j'ai cherché à le réaliser.

EDOUARD LAGOUT.



INDUSTRIE.

LE NICKELAGE

L'emploi des objets nickelés étant aujourd'hui très répandu, il est aussi utile qu'intéressant de connaître les procédés employés pour l'opération du nickelage. Nous empruntons à la *Revue Industrielle*, l'étude pratique qui suit, due à la plume compétente de M. H. FONTAINE.

L'industrie du nickelage est actuellement en grand progrès en France et en Angleterre, mais c'est surtout aux Etats-Unis que son développement est devenu considérable et que ses applications se sont multipliées avec le plus d'intensité. On a même un peu abusé de l'engouement public pour ce mode de revêtement, en introduisant des objets nickelés dans les services de table et dans les articles de cuisine : le nickelage des casseroles, des cuillères et des fourchettes est certainement une opération défectueuse, puisque le nickel est facilement attaqué par des substances acides : le lard chaud, par exemple, suffit pour le dissoudre rapidement. Mais c'est le propre de l'esprit humain de vouloir universaliser l'emploi de tous les nouveaux produits et de toutes les inventions, avant même que des expériences pratiques aient démontré les avantages qu'on peut en retirer. Cette tendance à considérer le *nouveau* comme étant le *meilleur partout* a souvent un très mauvais côté qui est précisément de retarder les progrès de l'invention. Rien n'a plus nui à l'éclairage électrique que son introduction inopportune dans une foule d'emplacements où il n'avait que faire et d'où il a vite été délogé. Rien n'a plus retardé l'industrie pratique et rationnelle du nickelage en France, que son emploi défectueux dans certains usages et surtout que l'infériorité des produits livrés primitivement au commerce. Au lieu de produire un bon dépôt bien adhérent, suffisamment épais, on se contentait de blanchir les objets à nickeler, ce qui rendait la durée du revêtement tout à fait éphémère.

Le nickel bien déposé est très dur et susceptible d'un poli très brillant, se conservant mieux que le poli de l'argent : il est peu attaqué par l'hydrogène sulfuré et convient parfaite-

ment pour toutes sortes d'articles de quincaillerie : pelles, pincettes, balances, boutons de porte, tire-bouchons, etc., etc. Il est très important de tenir les pièces nickelées à l'abri de l'humidité, sans cela, elles se ternissent assez vite. Il suffit de les essuyer tous les jours avec un chiffon sec ; faute de ce soin, les plus belles œuvres ne tardent pas à perdre leur cachet artistique. Certaines substances végétales ont une action particulière sur les pièces nickelées : la bière, la moutarde, l'eau de choux, le thé et d'autres infusions produisent une teinte noire qui ne s'enlève pas facilement. Il faut laver dans l'eau chaude, sécher et placer ensuite les objets dans un endroit sec.

COMPOSITION DES BAINS.

Ici, comme dans toutes les autres branches de l'électro-chimie, il existe plusieurs formules pour les compositions de bains ; nous en citerons cinq qui diffèrent d'ailleurs très peu entre elles.

M. *Gaiffe*, dont la réputation de nickeleur est excellente, fait dissoudre à saturation dans de l'eau distillée chaude, du sulfate double de nickel et d'ammoniaque exempt d'oxydes de métaux alcalins et alcalino-terreux et il filtre après refroidissement. Sa formule est :

Sulfate double de nickel et d'ammoniaque,	1 kilogr.
Eau distillée.	10 litres.

M. *Roseleur*, de son côté, considère que la formule suivante donne des résultats plus satisfaisants :

Sulfate double de nickel et d'ammoniaque.	400 grammes.
Carbonate d'ammoniaque.	300 —
Eau distillée.	10 litres.

Chacun des deux sels se dissout à chaud dans une partie d'eau. On verse peu à peu la solution de carbonate d'ammoniaque dans celle qui contient le nickel en ayant soin de ne pas dépasser la neutralisation (ce que l'on reconnaît lorsque le papier bleu de tournesol introduit dans le bain, ne rougit pas sensiblement). La quantité de 300 grammes de carbonate d'ammoniaque, indiquée dans la formule, n'est pas obligatoire, elle peut varier suivant la qualité du sel de nickel.

M. *Urquhart* indique un bain analogue à celui de M. Gaiffe, mais il conseille des proportions un peu différentes :

Sulfate double de nickel et d'ammoniaque.	800 grammes.
Eau distillée.	10 litres.

M. *Adams* a le premier indiqué l'emploi de bains contenant du chlorure double de nickel et d'ammonium ou de sulfate double de nickel et d'ammonium. Ses brevets datent de 1869. Voici ses deux préparations.

1° *Chlorure.* — Prendre 135 grammes de nickel pur, les dissoudre dans l'acide chlorhydrique, en évitant qu'il y ait excès d'acide et en chauffant doucement. La dissolution effectuée, ajouter 2,25 litres d'eau froide ; puis verser graduellement de l'ammoniaque jusquà ce que la solution soit neutre au papier réactif. Dissoudre, d'autre part, 70 grammes de sel ammoniac dans l'eau et les mêler à la première solution. Ajouter de l'eau froide pour faire 10 litres.

2° *Sulfate.* — Dissoudre 135 grammes de nickel pur dans de l'acide sulfurique additionné de deux fois son poids d'eau et chauffer jusqu'à dissolution complète. Ajouter de l'eau et neutraliser la liqueur par l'ammoniaque. Prendre 70 grammes de carbonate d'ammoniaque et dissoudre : ajouter avec soin l'acide sulfurique jusqu'à ce que la solution devienne neutre. Mélanger le sulfate d'ammoniaque au sulfate ds nickel et ajouter de l'eau froide pour faire 10 litres.

Dans les deux cas, filtrer les liqueurs ou les décanter après repos. Les divers bains que nous venons d'indiquer sont basés, en grande partie, sur l'emploi du sulfate double de nickel et d'ammoniaque. Depuis quarante ans, les bains ammoniacaux avaient été indiqués par MM. Becquerel et Ruolz, mais ce qui a fait le succès des procédés Adams,c'est surtout l'emploi des bains neutres.

C'est ce que M. Bouilhet, de la maison Christofle, a très bien fait ressortir lors du Congrès des Electriciens.

M. Adams attribuait le bon dépôt du nickel à l'absence de potasse ou de soude, tandis qu'en réalité on peut obtenir d'excellents dépôts dans les bains ammoniacaux contenant des sels de potasse ou de soude.

« Le dépôt de nickel n'est beau et résistant,disait M. Bouilhet, que s'il est déposé dans un bain neutre ou presque neutre. Dès que l'ammoniaque est à l'état libre dans un bain ammoniacal, le dépôt devient grisâtre et cassant. Si l'on évite son dégagement, le dépôt reste homogène et brillant. La présence

de la soude et de la potasse produit le même effet; mais a l'état de sels neutres, ils sont sans influence sur le dépôt. »

Quoi qu'il en soit, le meilleur bain pour opérer le dépôt du nickel dans des conditions convenables est un bain de sulfate ammoniacal et la meilleure méthode pour opérer, c'est de ne travailler que le papier de tournesol à la main afin de s'assurer constamment de la neutralité du bain.

PRÉPARATION DES PIÈCES A NICKELER.

Méthode française indiquée par M. Gaiffe. — Frotter les pièces avec une brosse préalablement trempée dans une bouillie chaude de blanc d'Espagne, d'eau et de carbonate de soude. Le dégraissage est parfait lorsque les pièces se mouillent facilement à l'eau ordinaire.

Pour décaper le cuivre et ses alliages, il suffit de les tremper quelques secondes dans un bain composé de 10 litres d'eau et 1 kilogramme d'acide azotique. Pour les pièces brutes, il faut un bain plus énergique composé de deux parties d'eau, une partie d'acide azotique et une partie d'acide sulfurique.

Pour décaper le *fer*, l'*acier* et la *fonte*, il faut plonger les pièces dans un bain composé de 10 litres d'eau et de 100 grammes d'acide sulfurique, jusqu'à ce qu'elles prennent un ton gris et uniforme. On les frotte ensuite avec de la poudre de pierre ponce mouillée qui met le métal à nu. Quand les pièces sont brutes, elles doivent séjourner quatre heures dans le bain de décapage, puis être frottées avec de la poudre de grès bien tamisée et mouillée. On recommence les deux opérations jusqu'à disparition complète de la couche d'oxyde.

Méthode américaine indiquée par M. Watt. — Toutes les pièces à nickeler doivent être préalablement passées dans une solution bouillante de potasse caustique (400 grammes de potasse pour 20 litres d'eau). Cette solution s'affaiblissant, il faut l'entretenir continuellement ou prolonger la durée de l'immersion des pièces. L'acier, le fer, le laiton peuvent y rester jusqu'au moment où on les brosse avec de la pierre-ponce avant de les mettre au bain. L'étain, le métal anglais, les pièces avec soudures à l'étain ne doivent rester que quelques minutes parce que la potasse attaque le métal.

Les pièces doivent être polies avant la mise au bain, parce

qu'il est ensuite beaucoup plus facile de polir la surface nickelée.

On emploie pour cela un cylindre revêtu de peau tannée de morse ou du cuir de collier de bœuf, etc., et du sable très fin. Puis, la pièce est placée à un second polissoir et enfin terminée avec de la chaux vive finement pulvérisée. Pour l'acier et le fer, on emploie une petite meule en émeri ou en cuir chargé de poudre d'émeri et d'huile, et on achève comme il est dit ci-dessus.

Le laiton, après polissage, doit être mis quelques instants au bain de potasse : puis on le plonge dans une solution modérément concentrée de cyanure de potassium, et après un bon rinçage, on le frotte avec une brosse dure et de la pierre-ponce ou de la brique en poudre fine. On lave encore, puis on replonge la pièce dans le cyanure de potassium, on relave à l'eau et on met au bain. On s'assure que *la pièce se couvre immédiatement* après l'immersion : c'est une condition essentielle de réussite. Pendant les manipulations, éviter de toucher la pièce avec les doigts : se servir d'un chiffon mouillé.

Eviter avec le plus grand soin d'agiter le bain, parce que le dépôt qui se forme au fond et contient les impuretés troublerait l'opération, et il faudrait la suspendre jusqu'à ce que le bain fût redevenu limpide. Comme le nickel est relativement peu conducteur, il faut placer des anodes de chaque côté et bien en face de la pièce : autrement, on n'aura qu'un dépôt partiel. Le dépôt de nickel se fera bien si le courant est énergique, sur les parties planes ou saillantes : mais les cavités, les fentes, ne seront pas recouvertes. C'est une difficulté pour les pièces de fonte dont les soufflures se trahissent souvent au polissage. Le plus simple est alors de cuivrer la pièce avant de la nickeler pour substituer à la fonte le cuivre qui est meilleur conducteur.

Les fils qui maintiennent les pièces dans le bain doivent être proportionnés aux dimensions et à la nature de ces pièces et n'offrir qu'une faible résistance propre au courant.

Lorsque les solutions de sels de nickel sont employées très concentrées, il se produit des cristallisations à la partie supérieure des anodes et à l'intérieur de la cuve, au fur et à mesure de l'évaporation du liquide. Pour les faire disparaître, il suffit d'ajouter de l'eau et de rétablir le niveau primitif du liquide.

Pour maintenir le bain à l'état de concentration, on ajoutera

des cristaux des sels doubles employés, en ayant soin de s'assurer que la densité du liquide ne dépasse pas celle du début de l'opération.

Les anodes de nickel sont des plaques présentant à la partie supérieure un prolongement où l'on perce un trou pour passer un crochet de cuivre en forme de S; lequel vient, d'autre part, s'attacher à la barre conductrice du courant. Une fois le crochet passé dans la plaque, on peut le souder à l'étain de manière à établir un bon contact.

Pour le nickelage des pièces de fer ou d'acier, il faut les mettre au bain immédiatement après le nettoyage, car une exposition de quelques moments à l'air ou une simple immersion dans l'eau suffit à la production d'une couche mince d'oxyde. Veiller, comme nous l'avons déjà dit, à ce que le dépôt se forme immédiatement dès la mise au bain. Il est bon, lorsque les pièces ont reçu un léger dépôt de les retirer, de les gratte-bosser et de les remettre au bain pour obtenir un dépôt bien adhérent.

Les pièces de métal anglais ou d'étain qu'on peut avoir à nickeler exigent une préparation spéciale. Comme elles sont moins conductrices que le laiton, l'acier ou le fer, elles exigent un courant plus intense pour déterminer la formation du dépôt. En même temps, il convient, pour que le dépôt commence immédiatement après l'immersion, de remuer doucement les pièces dans le bain de manière à ce que la couche de nickel se produise régulièrement. Dès que les pièces sont complètement couvertes, on peut laisser le travail se poursuivre en repos. Quand on a un très grand nombre de pièces à nickeler, il est bon de leur donner d'abord une mince couche de cuivre, puis de les rincer à l'eau claire et de les mettre ensuite dans le bain de nickel.

La durée de l'immersion varie suivant l'épaisseur qu'on veut obtenir : pour des objets courants peu susceptibles de se détériorer par le frottement, un quart d'heure suffit; pour des objets de quincaillerie d'un maniement fréquent, il faut une demi-heure environ ; enfin, pour des pièces soignées, une immersion d'une heure nous paraît un maximum lorsqu'on emploie une machine Gramme. Avec des piles il faut laisser les pièces au bain deux heures pour une couche moyenne et cinq heures pour une couche épaisse.

Au sortir du bain, il faut laver les pièces à grande eau et les sécher dans de la sciure de bois chaude.

POLISSAGE DES PIÈCES

Nous avons dit qu'il fallait, autant que possible, polir les pièces avant leur nickelage ; c'est le seul moyen d'avoir un beau brillant et une grande régularité dans l'épaisseur de la couche de nickel.

Lorsqu'elles sortent du bain, il faut les frotter rapidement avec une mèche en lisière de drap enduite de bouillie claire de poudre à polir et d'huile (la lisière est accrochée à un clou et tendue avec la main gauche), ou mieux encore, les présenter devant un petit disque animé d'un rapide mouvement de rotation et garni d'un tampon en drap fin. Les parties creuses seront fouillées au moyen d'une petite toupie rotative également garnie de drap et enduite de poudre à polir. Les objets polis sont lavés à l'eau pour enlever les traces de poudre et de laine, puis séchés dans la sciure de bois bien sèche.

EXTRACTION DU NICKEL DES VIEUX BAINS

M. *Urquhart* indique un procédé pour l'extraction du nickel des vieux bains qui peut être utile aux nickeleurs de profession.

« Je profite, dit-il, de la propriété curieuse du sulfate d'ammoniaque de précipiter les sulfates doubles de nickel et d'ammoniaque de la solution. Je prépare, en conséquence une solution saturée de sulfate d'ammoniaque dans de l'eau chaude et je l'ajoute à la vieille solution en remuant sans cesse. On n'observe d'abord aucun résultat, mais au bout de quelques minutes un dépôt de sulfate double commence à tomber. Le sel précipité est d'une pureté parfaite et peut être employé directement pour faire une solution fraîche. On doit continuer l'opération jusqu'à ce que le liquide soit incolore. »

INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION ET LE FONCTIONNEMENT DES MACHINES GRAMME (1)

Les machines, étudiées par M. Gramme pour le nickelage,

(1) M. Fontaine parle ici de l'application industrielle du nickel ; on peut obtenir les mêmes résultats en petit, en substituant l'emploi des piles Bunsen ou autres piles constantes, à la machine de Gramme.

sont du type n° 2. Leur force électro-motrice est de 6 volts à 800 tours et de 9 volts à 1200 tours, leur débit maximum est de 65 ampères.

Les appareils nécessaires à la production de l'électricité sont :

1° Machine dynamo-électrique.
2° Brise courant.
8° Galvanomètre.
4° Conducteurs.

1° *Machine.* La machine Gramme doit être placée à l'abri des poussières métalliques, de l'humidité et de la chaleur. Le socle peut être en bois, en pierre ou en fonte, bien horizontal, afin que les pieds des machines reposent sur toute leur surface. L'emplacement choisi doit permettre l'accès facile de tous les organes.

La vitesse doit être environ de 800 tours par minute, mais pour obtenir le meilleur résultat possible, elle devra être déterminée par tâtonnements. La vitesse maximum sera obtenue lorsque les électro-aimants atteindront une température telle que la main ne pourra pas tenir dessus pendant quelques minutes. On commencera par 700 tours et on augmentera successivement la vitesse en se servant d'une poulie en bois qu'on fera tourner après chaque expérience et qu'on remplacera par une poulie en fonte à la fin de l'essai.

Les balais doivent exercer une faible pression contre le collecteur. Trop serrés, ils grippent et s'usent vite, trop peu serrés, ils font naître des étincelles, qui détériorent le collecteur. Il faut éviter de faire tourner la bobine en sens inverse du mouvement qu'elle doit avoir, car les fils des balais se rebrousseraient et on serait forcé de les sortir et de redresser chaque fil au moyen d'une petite pince. Il est utile de visiter souvent les balais et de les nettoyer dans un bain d'alcool.

La force motrice exigée par la machine peut atteindre un cheval. En service courant, il est rare qu'on dépasse un demi-cheval.

2° *Brise courant.* Il faut placer cet appareil verticalement près des bains et le relier d'une part avec les bornes de la machine et d'autre part avec les anodes des bains. Son fonctionnement est automatique et ses organes n'exigent aucun entretien.

3° *Galvanomètre.* Nous conseillons, pour toutes les opérations d'électro-chimie, d'employer un galvanomètre dont les indications permettent de reconnaître, à chaque instant la force du courant. Les ampère-mètres ont l'inconvénient d'être trop sensibles et trop facilement dérangeables ; un simple galvanomètre vertical sans fil placé sur le parcours du conducteur donnera des indications très suffisantes et surtout toujours régulières. On observe la position de l'aiguille lorsqu'on produit un bon dépôt et on dispose ses anodes plus ou moins près des cathodes afin d'obtenir la même déviation de l'aiguille dans toutes les autres opérations. On placera une petite partie du conducteur verticalement et on fixera le galvanomètre devant cette partie, à un centimètre environ. On observera que l'instrument n'est pas dans le circuit, qu'il n'agit que par influence, à distance ; c'est pourquoi il ne se dérange jamais, et nous en conseillons l'emploi dans tous les ateliers de nickelage.

4° *Conducteurs.* Les conducteurs doivent être en cuivre rosette et avoir la section la plus grande possible pour éviter dans certaines limites la perte de travail due à leur résistance Pour un circuit de 20 mètres nous conseillons 5 millimètres de diamètre. Plus la longueur augmente, plus grande doit être la section du conducteur.

Afin de donner une idée du travail perdu par le conducteur, nous allons supposer un circuit de 100 mètres et un fil de 4 millimètres de diamètre seulement, ce qui correspond à une section de 12,56 millimètres carrés.

Nous avons dit que le courant de la machine pouvait atteindre 65 ampères, mais nous admettons qu'on fonctionne avec un débit moyen de 50 ampères.

La perte de travail par le conducteur sera de :

$$t = \frac{50^2 \times R}{9.81} \text{ kilogrammètres.}$$

$$\text{La résistance R est égale à } \frac{100}{12.57 \times 60} = 0,13 \text{ ohm}$$

$$\text{d'où } t = \frac{2500 \times 0.13}{9.81} = 33 \text{ kilogrammètres}$$

Le rendement de la machine étant d'environ 80 0/0, on perdra effectivement dans le conducteur 41 kilogrammètres par seconde, plus d'un demi-cheval.

L'intérêt du nickeleur est évidemment de réduire cette dépense dans de grandes proportions et il n'a qu'à mettre un conducteur ayant 10 fois plus de section, pour ramener la perte à 4 kilogrammètres par seconde, ce qui est insignifiant.

Si l'on veut nickeler des objets ayant une faible surface totale il faut réunir les deux brins du conducteur à un point quelconque du circuit par un fil de cuivre de $0^{m},0014$ de diamètre et de 3 à 4 mètres de longueur, afin de maintenir l'armature du brise-courant contre son électro-aimant. Le travail moteur serait, en grande partie, converti en chaleur dans ce fil auxiliaire, mais le dépôt s'effectuerait convenablement, ce qui est important.

Hipppolyte FONTAINE.

LE PASSÉ ET L'AVENIR

DU TRANSPORT DE L'ÉNERGIE (1)

Nous insérons avec plaisir la belle communication suivante de notre savant ami M. G. Cabanelles, qui nous semble donner une idée aussi complète que possible de l'état où en est la question du transport de l'énergie par l'électricité.

Le dernier numéro de *l'Électricité* annonce, d'après *la Lumière électrique,* que l'avenir de la grande question du Transport et de la Distribution de l'Énergie est maintenant entre les mains puissantes et internationales de la maison Rothschild, et que la direction technique, expérimentale, est confiée à M. Marcel Deprez.

(1) On sait que la première expérience publique de Transport de force avec deux machines a été faite par M. H. Fontaine à l'exposition de Vienne en 1873. MM. Chrétien et Félix ont réalisé les premières applications au labourage, aux grues, treuils, montecharges, etc. En Allemagne et en Angleterre, la maison Siemens développait parallèlement les applications du Transport, attaquant la question des chemins de fer électriques.



Quelques observations me paraissent utiles, nécessaires même, au moment où cette question, à laquelle je me suis voué, va franchir de pareilles colonnes d'Hercule.

J'ai compté sur l'impartialité de *l'Électricité* pour accueillir toute appréciation sérieuse et convaincue.

D'abord, j'ai le plaisir de partager entièrement avec *l'Électricité* l'opinion qu'il y a lieu de féliciter M. Edmond de Rothschild de son intelligente intervention, qui porte en elle sa récompense ; je ne parle pas ici des justes avantages financiers sur lesquels il est permis de compter, mais je veux dire qu'à mon sens, il ne peut guère y avoir de plus grandes jouissances en ce monde que la jouissance intime de se sentir et d'exercer cette sorte de pouvoir créateur qui donne la vie réelle aux belles conceptions qui seraient restées de pauvres rêves stériles d'inventeur.

Nous apprécions à sa juste valeur l'ingéniosité cinématique de M. Deprez, et à ce titre ce choix ne peut que nous agréer ; les lecteurs de *l'Électricité* savent déjà que c'est par notre intervention insistante et alors prépondérante que les essais antérieurs avaient été confiés à M. Deprez.

Ici même, il y a peu de temps, alors que les résultats des expériences de Grenoble n'étaient pas connues et alors qu'un correspondant du journal prétendait que le rendement était de 15 0/0, nous avons pris la plume pour nous opposer à cette assertion, et, connaissant seulement, comme tout le monde, les données générales de ce transport, nous avons dit que, d'après ces données, le rendement serait au moins égal à celui de la gare du Nord, tout étant pareil, et l'anneau de la réceptrice, un peu avarié au Nord, ayant été refait à neuf avec grand soin.

Les rapports de la Commission de Grenoble ont prouvé que nous étions dans le vrai, et si nous rappelons ce fait, c'est pour établir que nos critiques sont inspirées surtout par l'intérêt du sujet.

Nombre d'électriciens s'indignent de voir les amis de M. Deprez, parmi lesquels M. Bertrand, lui offrir généreusement, afin qu'il se les assimile, tous les mérites qui appartiennent à d'autres, à lui qui, dans cette question, jusqu'à présent, s'est toujours trompé avec éclat dans toutes ses prévisions.

Nous laissons aujourd'hui le côté moral de justice distributive ; nous pensons que, malgré tous les efforts intéressés

et les artifices les mieux organisés, l'équilibre de l'équité finit toujours par s'établir, de même que, dans le contenant d'un liquide, des masses éparses se classent par ordre de densités légitimes, dès que le contenu est délivré des agitations factices.

Notre principale préoccupation actuelle est de poser quelques jalons bien nets sur le passé et l'avenir, afin d'assurer ce résultat, qu'il n'appartienne à personne de retarder le succès définitif par des tendances exclusives de ce qui n'aurait pu être assimilé, ou par des exagérations qui appellent toujours de fâcheuses réactions d'opinion. Nous disons retarder, car nous pensons qu'aujourd'hui il est moins que jamais au pouvoir de personne de tuer une question à l'avenir de laquelle nous n'avons jamais cessé de croire fermement, depuis l'époque où nous affrontions le sourire de la critique en employant pour la première fois l'expression juste : *Transport et Distribution électriques de l'Énergie*, expression qu'on trouvait de beaucoup trop ambitieuse et qui, aujourd'hui, est si universellement admise que nous la trouvons au titre de l'une des classifications des travaux de la Société internationale des Électriciens (1).

M. Deprez, qui bornait alors son ambition à distribuer la puissance de la machine d'un atelier aux divers outils de l'atelier, a eu plus tard ce mérite particulier de faire partager à ses commettants sa propre confiance dans ses doctrines récentes et paradoxales, et c'est pour les sanctionner, on pourrait dire pour les venger, qu'a eu lieu l'expérience de Munich (2).

Cette expérience de Transport, de Miesbach au palais de l'exposition de Munich, a condamné la doctrine qu'avait déjà condamnée la théorie dans les discussions orales du Congrès libre ; il a été prouvé, de fait, que deux carcasses de machines

(1) Il est bien entendu que la puissance mécanique est seulement une des formes, et que le Transport comme la Distribution de l'Energie doit s'entendre également de ses autres formes.

(2) Au Congrès libre, sur l'exemple et le calcul choisis par M. Deprez, avec les mêmes hypothèses, je lui prouvai déjà que l'Energie transportée et le rendement du Transport étaient très notablement accrus en faisant passer la distance de 50 kilomètres à un seul, en se contentant même d'employer à la petite distance les machines combinées pour être les plus avantageuses à la grande distance.

(Voir *Comptes-rendus sténographiques*, Lahure).

étant données, avec lesquelles un transport mécanique est effectué à une certaine distance, il est faux de croire que la grandeur et le rendement du Transport sont conservés à une plus grande distance et aux mêmes allures prouvu que le fil des enroulements, de même volume, soit rendu convenablement plus fin.

Munich a prouvé aussi qu'il est faux d'admettre que la puissance d'une machine à fil très fin peut être accrue proportionnellement à l'allure sans abaisser son rendement individuel.

Bref, il a été prouvé par moi qu'avec ces deux machines Gramme, normalement capables de transporter environ deux chevaux au rendement de 50 0/0, le demi-cheval transporté de Miesbach à Munich, l'avait été à un rendement inférieur à 15 0/0, tandis que M. Deprez, croyant, avec l'opinion classique d'alors, que les champs magnétiques et les couples mécaniques ne pouvaient être qu'identiques, puisque deux machines identiques étaient sur le même courant, avait annoncé un rendement mécanique de 68 0/0 déduit du rapport des vitesses dans cette expérience, en tout cas fort intéressante, puisque la distance était de 57 kilomètres.

A nos yeux, le tort grave de M. Deprez a consisté à chercher, vainement d'ailleurs, à échapper à cette conclusion en contestant des chiffres observés par lui, chiffres dont l'authenticité a été établie définitivement par nous devant la Société physique, ainsi que le constatent les procès-verbaux.

Non seulement nous estimons qu'une erreur de doctrine est parfaitement excusable, mais, en outre, certaines erreurs peuvent avoir leur utilité, leur constatation peut présenter de très grands avantages ; ainsi, en l'espèce, il a été très important de savoir avec certitude, grâce à ces diverses erreurs, que 1° toutes choses égales d'ailleurs, les grandes longueurs de fil fin augmentent très rapidement le déficit relatif de puissance des machines ; que 2° la vitesse entraîne le même inconvénient ; que 3° les réactions du champ électrique en mouvement sur le champ magnétique peuvent, dans certaines constitutions des électro-aimants inducteurs, affaiblir le magnétisme récepteur et exalter le magnétisme expéditeur, au point de les rendre inégaux dans une proportion considérable (1).

(1) Académie des Sciences, comptes-rendus, 23 octobre 1882. Note de M. Cabanellas : **Dans les Transports** avec deux machines dynamo-élec-



Dans l'expérience de la gare du Nord, à une distance sept fois plus petite 8 km. 1/2, M. Deprez a tenu compte de nos doctrines et critiques explicites : sa réceptrice était une Gramme compensée, à l'abri des affaissements du champ magnétique dus à la vitesse; dans sa génératrice, comprenant en réalité deux anneaux Gramme sur le même bâti, la longueur du fil fin par paire de balais était vingt fois moindre qu'à Munich, et les vitesses angulaires relativement faibles. La génératrice totale de M. Deprez était capable de cinquante chevaux pour en transporter quatre ou cinq avec un rendement de 50 0/0 L'impôt de la distance était donc payé sous forme d'accroissement du matériel expéditeur, et, comme je le fais remarquer une fois de plus, ce procédé peut en imposer, à première vue, aux observateurs superficiels qui se contentent de demander quels sont la grandeur transportée et le rendement, oubliant de s'enquérir du poids et du prix du matériel total (1).

L'expérience de Grenoble est une seconde édition de celle de la gare du Nord, avec le matériel en meilleur état; la dis-

triques identiques, le rendement égale le produit du rapport des vitesses par le rapport des champs magnétiques. Application au Transport, de Miesbach à Munich. — Voir *Communication d'ensemble sur le Transport*, de M. Cabanellas, séance du 17 novembre 1882 de la Société de physique, et Société des ingénieurs civils, séances des 16 février, 2 mars, 16 mars, 20 avril 1883.

(1) D'après les renseignements datant de la construction de cette machine, M. Deprez aurait compté sur une puissance double, c'est-à-dire aurait espéré que la puissance de cette machine serait de 100 chevaux et non de 50. Ce mécompte porterait alors sur la force du champ magnétique que à intensité maximum, force de champ et, par suite, force électromotrice d'émission qui se serait trouvée en réalité réduite de moitié sur les prévisions à intensité maximum de circulation.

Dans cette machine, on constate que M. Deprez s'est efforcé d'appliquer au type Gramme les modifications avantageuses que M. Edison, dans sa machine à lumière, avait apportées au type Siemens-Alteneck, masses polaires développées bénéficiant, comme génératrice, de la réaction additive préexposée, économie d'énergie inductrice, avec une plus grande masse magnétique plus en deçà du point de la saturation, diminution de l'intervalle réservé au fil induit entre le noyau et l'épanouissement polaire.

Il serait fort intéressant, pour les recherches et les déductions comparatives, que M. Deprez fit connaître les poids des divers éléments de cette machine, ainsi que de celles qu'il établira ultérieurement en se guidant d'après les mêmes principes de sélection parmi les dispositifs qui ont donné les meilleurs résultats.

tance croît de 8,5 kilomètres à 14, mais la résistance entre machines n'est pas augmentée, le fil de ligne étant plus conducteur.

Ainsi, l'observateur sans parti pris constatera comme nous, et avec le même plaisir, les transformations graduelles et favorables de la manière d'agir de M. Deprez ; graduellement nous le voyons s'écarter de plus en plus de ses doctrines premières, et ses résultats, sans présenter rien d'extraordinaire, rien de miraculeux, deviennent meilleurs à mesure qu'il se rapproche des seules doctrines vraies, contre lesquelles il avait voulu s'élever.

Tout cela est pour le mieux ; mais alors pourquoi laisse-t-il ses amis publier que *le succès est la consécration de sa doctrine, qui n'a jamais été prise en défaut* (1) ?

(1) M. Bertrand, *Revue des Deux-Mondes* et *Lumière électrique*. Nous tenons à ce qu'il ne puisse exister aucun malentendu sur le sentiment qui nous aime.

M. Deprez a eu le bonheur de pouvoir faire les expériences successives ; nous l'y avons aidé et nous ne le regrettons pas. Ces expériences, quel que soit le point de vue, juste ou faux, qui les a inspirées, ont beaucoup contribué à fixer la doctrine qui, plus tard, donnera le succès, auquel personne n'applaudira plus volontiers que nous ; il est juste que M. Deprez bénéficie de cette situation. Mais aucun intérêt respectable ne peut engager à laisser s'accrédi er la légende, complètement fausse, très audacieusement, très habillement lancée et répandue à son profit exclusif, surtout par ses amis et ses commettants industriels, que M. Deprez n'aurait fait que suivre, sans jamais se tromper, une ligne théorique puissante qui lui aurait permis de tout prévoir dès le principe.

Précisément la vérité est que, dans tout ce qui touche à cette question du Transport, il est impossible d'avoir moins créé, d'avoir moins prévu, de s'être plus souvent et plus complètement trompé que M. Deprez.

Il est loin d'avoir été le premier à sentir l'importance et la portée du Transport de l'Énergie. En fait de progrès de la théorie des machines, ce n'est pas à lui qu'est due l'indication et la mesure de l'acroissement en marche de la résistance effective des machines à collecteur. Il a méconnu cet effet, qui est l'origine du déficit de puissance des machines, déficit malheureusement d'autant moins négligeable que le fil est plus fin. Il a nié jusqu'à l'époque des constatations officielles de M. Tresca sur les exriences de la gare du Nord. Aujourd'hui cette vérité est classique en Angleterre aussi, grâce aux récents et importants travaux de MM. les professeurs Ayrton et Perry.

C'est lui qui a appliqué aux machines Gramme des organisations de champ magnétique empruntées à ce qu'Edison avait sur le type Siemens employé comme générateur ; mais il les a appliquées sans saisir la raison d'être théorique, puis qu'il n'a pas prévu, pour Munich, que l'avantage résultant pour le générateur devenait de sens contraire, c'est-à-dire un

Il lui reste à abandonner les petites sections conductrices; nous assisterons sans doute prochainement à cette dernière tranformation.

Les forts courants et les grosses sections conductrices sont indispensables pour envoyer, transporter et recevoir les puissantes énergies.

grave inconvénient pour la réceptrice, qui n'aurait jamais dû être identique.

Il a cru et il a voulu prouver que, dans ces conditions, le rendement, à Munich, était de 68 pour cent, et cependant il demeure établi que le rendement n'attaignait pas 15 pour cent.

En revanche, à son actif théorique, à son passif serait plus juste, il faut ranger le soi-disant principe: *le rendement indépendant de la distance*. Au Congrès libre, on a constaté avec surprise que ce paradoxe théorique s'échafaudait simplement sur la supposition assez naïve qu'aux petites distances, on n'aurait pas le droit d'employer les mêmes machines à fil fin si elles se montraient avantageuses. Munich a définitivement fait justice du principe au point de vue expérimental.

Faut-il réduire à son vrai niveau sa *caractéristique* des machines? Les mêmes procédés optiques de mise en valeur tendent à transformer cette simple représentation graphique des forces électromotrices correspondantes aux courants de circulation, en une *théorie* du fonctionnement des machines. Je n'exagère pas, le terme *théorie graphique des machines* est imprimé.

La *caractéristique* de M. Deprez n'est d'ailleurs, sous un autre nom, qu'une seconde édition des tableaux et des courbes de M[r] Frölich. Ainsi M. Deprez a pu oublier que, dans un tableau ou dans une courbe construite point par point, modeste mesure d'ordre et d'inscription de résultats expérimentaux, on ne peut trouver que ce qui a été mis, et, pourtant, c'est par une telle erreur de philosophie que M. Deprez a cru voir dans cette courbe *l'explication théorique du désamorcement*

On ne doit pas d'avantage à M. Deprez l'introduction et l'étude de la *déterminante* des machines $m = \frac{E}{R\,I'}$ qui permet de traiter très simplement toutes les questions de constructions de machines et de Transport parce ce que *les rendements individuels* des appareils générateurs et récepteurs et les rendements des transports dépendent directement de cette fonction, qui les détermine.

Dès le Congrès de 1881, cette considération avait permis d'établir que chaque machine devait marcher à son allure pratique maximun; que, par conséquent, la donnée usuelle d'une réceptrice, pareille à sa génératric était une donnée très désavantageuse, et que le type logique d'un transport était l'emploi de plusieurs machines génératrices par chaque égale machine réceptrice, ces éléments générateurs et récepteurs pouvant d'ailleurs être groupés en un ou plusieurs appareils et en un ou plusieurs lieux.

Ce n'est pas a M. Deprez qu'appartient la remarque que, si le champ magnétique est constant, l'effort mécanique et le travail par tour est cons-

Nous avons établi que l'importance de l'Énergie à transporter, loin de devoir être rangée parmi les difficultés thchniques, au passif du Transport, au même titre que l'importance du rendement, comme l'avait dit cependant le rapport de M. Cornu, doit au contraire, être rangée à l'actif du Transport, car, entre les limites très étendues, il n'est pas plus difficile de transporter une puissance nP à la distance nl avec un bon rendement qu'il n'est difficile de transporter au même bon rendement la puissance P à la distance l. En d'autres termes, le coût total en dépense d'Énergie et en matériel d'arrivée, de départ et de chemin, ou frais de ligne, n'est pas plus grand par cheval transporté à la grande qu'à la petite distance.

Parmi les illusions du passé de M. Deprez, nous avons vu le soi-disant principe, aujourd'hui définitivement condamné : *le rendement indépendant de la distance.*

Parmi les illusions de l'avenir, nous voyons M. Deprez préconiser les grandes machines, parce que, selon lui, leur puissance croîtrait comme *la cinquième puissance des dimensions linéaires.*

L'électricité publie actuellement une intéressante traduction, de M. Boistel, d'une étude dans laquelle M. Thrompson adopte ces conclusions et semble même en revendiquer la priorité.

Depuis longtemps, dans la mesure que comportent les applications, nous sommes partisans des grandes machines en raison d'autres avantages ; mais je me propose de montrer que ces prétendus avantage électriques précités n'existent pas et que *les grosses machines ne possèdent aucune vertu mystérieuse de ce chef.*

J'entre maintenant un peu en contradiction avec une appré-

tant à même intensité, quelle que soit la vitesse, et que le travail par temps est proportionnel à la vitesse. Lorsqu'à son tour M. Deprez a répété cela sous le titre : *Expressions mécaniques du travail et du rendement, prix de l'effort statique*, il a trouvé moyen de ne plus être à la hauteur des progrès de la science en ne tenant pas compte des réactions possibles de la vitesse.

Enfin, ce n'est pas M. Deprez qui a vu et qui a dit que la grandeur de l'Énergie à transporter constitue, toutes choses égales d'ailleurs, une économie de matériel spécifique, un accroissement de rendement du Transport, donnée qui a une importance majeure et si avantageuse au point de vue de l'*industrie du Transport.*

On remarquera qu'aujourd'hui nous ne nous sommes occupés que du *Transport*, laissant volontairement de côté ce qui touche à la *Distribution* de l'Energie.

ciation de *l'électricité*, car je trouve injuste de reprocher à M. Deprez l'emploi des hauts potentiels ; il faudrait plutôt l'en louer. C'est une vérité élémentaire, admise par tous ceux qui ont étudié la question (1), que l'emploi des haut potentiels est inévitable pour franchir économiquement les grandes distances ; mais hâtons-nous de redire que cette nécessité n'entraîne nullement, et repousse au contraire, à tous égards, l'emploi si nuisible du fil fin, même aux plus grandes distances, quand il s'agit d'*industrie du Transport*, c'est-à-dire de très puissantes énergies à mettre en œuvre (2).

Il va de soi que, dans cette donnée, une excellente isolation s'imposera plus impérieusement encore. Mais je pense qu'il serait prématuré d'affirmer aujourd'hui que la limite de différence des potentiels d'émission doive être fixée à un chiffre quelconque, pas plus de 3.000 que 30.000 volts ; je pense que l'expérience seule décidera.

Sans doute on a constaté qu'à la gare du Nord le naniement d'une émission de 3.000 volts pouvait présenter des dangers, même pour un savant aussi expérimenté que M. Cornu ; cependant cet argument de fait me paraît très insuffisant si on le soumet à un examen attentif.

Les premières machines à vapeur n'employaient que de faibles tensions, de basses pressions, et si aujourd'hui on est limité dans l'emploi des hautes pressions, ce n'est pas par crainte des accidents disruptifs, c'est uniquement parce que la température croît en même temps que la tension et crée des conditions incompatibles avec une bonne conservation des pistons et des cylindres.

Par bonheur cet inconvénient n'existe pas en électricité ; la matière supporte, sans changement d'état, des potentiels élec-

(1) Pour ma part, dans mes plus anciens calculs, la plus petite des différences des potentiels d'émission employés n'est pas inférieure à 10,000 volts par chaque boucle de l'unique réseau d'alimentation de Paris. *Voir* ma communication au Congrès international : *Organisation automatique de Transport et de la distribution de l'Énergie.*

(2) On sait que l'idée d'employer du fil fin pour loger de grandes différences de potentiel dans des carcasses restreintes, n'appartient même pas à M Deprez. M. Gramme l'avait réalisée dès 1869, mais l'habile constructeur y avait renoncé après avoir constaté le mauvais rendement électrique. Un de ces anneaux Gramme à fil de 3/10 de millimètre était exposé à titre de souvenir en 1881.



triques extrêmement élevés, et aucune limite ne peut être positivement énoncée pour le moment.

C'est là un avantage précieux dont il faudra tirer tout le parti qu'il comporte.

Qui donc aurait l'idée de renoncer aux terribles explosifs brisants, dont on est fort heureux d'utiliser, avec les précautions convenables, les effets les plus violents?

Tous les jours, sous nos yeux, certaines machines ne fonctionnent-elles pas, normalement, par des chocs détonants qui ne sont sans danger que grâce à des dispotitifs appropriés? (3)

J'insiste expressément sur la distinction suivante: ce qui est condamné, c'est la concentration de grandes différences de potentiel dans un volume conducteur tel que des potentiels très différents se trouvent très voisins; mais ce qui est raisonnable de réaliser, c'est l'emploi de petites différences de potentiels dans ces mêmes volumes, tout en employant de très hauts potentiels absolus.

Les dangers disruptifs *extérieurs* restent alors seuls à conjurer, et, dans ces conditions, les difficultés que l'on peut prévoir, dans l'emploi de l'électricité à très haute tension, paraissent être d'un ordre relativement simple, plus simple que dans les autres modes formels de déplacement de l'Énergie; sans aucun doute ces difficultés cèderont à une exprimentation méthodique, prudente comme exécution et audacieuse comme portée graduelle.

Pour fixer les idées, je pense que dans une grande organisation de Transport et de Distribution électrique de l'Énergie, les très hauts pontentiels seront employés utilement et sans danger, parce que les appareils mis entre les mains et à portée du public seront des organes secondaires, dans lesquels aura été effectuée une transformation électrique locale telle qu'une maladresse quelconque ne puisse entraîner aucun inconvénient.

Tandis que c'est un sujet pénible d'étonnement d'avoir à constater qu'en l'état actuel d'une industrie qui manque à la fois d'audace et de prudence, ce desideratum n'est pas rempli pour les modestes potentiels, mis en jeu, puisque nous avons vu des accidents, trop nombreux, causer déjà la mort d'un certain nombre de victimes. G. CABANELLAS

(3) Par exemple, les moteurs à gaz Otto, Bischopp, etc.

PHYSIQUE APPLIQUÉE.

Pyromètres à circulation d'eau pour les hautes températures.
Note de M. E.-H. AMAGAT *à l'académie.*

« On sait, depuis les recherches classiques de H. Sainte-Claire Deville sur la dissociation, que si, dans un tube métallique à minces parois porté à très haute température, on fait passer un courant d'eau, celle-ci ne s'échauffe que de quelques degrés, même pour une vitesse assez modérée du courant. J'ai pensé, il y a plusieurs années déjà, que l'échauffement de l'eau dans ces conditions pourrait servir à mesurer les hautes températures, et j'ai construit sur cette donnée un pyromètre qui m'a fourni d'excellents résultats.

» Jusqu'ici je n'ai fait aucune Communication à l'Academie sur ce sujet; mais, à la suite d'expériences concluantes qui viennent d'être faites à la Manufacture de porcelaine de Sèvres, au moyen d'un instrument tout à fait analogue, je crois utile d'abord de faire connaître l'instrument, à cause des services qu'il peut rendre à l'industrie, ensuite de préciser d'une façon exacte la question de priorité qui s'y rattache.

» Mes expériences datent de 1880; j'ai fait breveter l'appareil en février 1882, sous la dénomination de *pyromètre différentiel;* au moment où je terminais mes essais, j'ai appris que M. Violle avait eu la même idée que moi et avait fait sur ce sujet des expériences suivies, dont il n'a pas cru devoir faire connaître les résultats. Enfin j'ai su depuis que, au moment où je commençais mes recherches, M. de Saintignon venait de faire également breveter un pyromètre fondé sur le même principe.

» Dans l'appareil de M. de Saintignon, le courant d'eau traverse un simple tube de laiton, recourbé sur lui-même, et dont l'extrémité recourbée est introduite dans le milieu dont on doit mesurer la température, un four par exemple; deux thermomètres, dont le réservoir est placé dans deux renflements cylindriques soudés aux deux bouts du tube, donnent la température de l'eau à l'entrée et à la sortie de l'appareil: on peut en conclure, au moyen d'une graduation convenable,

la température du four. Réduit à cette extrême simplicité, l'appareil ne saurait donner des résultats extrêmement réguliers ; il est évident, en effet, que l'échauffement de l'eau a lieu, non seulement dans la partie recourbée du tube qui devrait seule agir, mais encore dans ses parties rectilignes placées en grande partie dans l'épaisseur du mur.

» Pour localiser l'action, j'avais intercalé, à la place de la partie simplement recourbée, une spirale assez longue pour produire à elle seule la majeure partie de l'effet ; enfin, dans les derniers appareils que j'ai fait construire, l'eau, après avoir communiqué sa température au thermomètre de sortie, traversait un long et étroit manchon métallique, enveloppant les parties rectilignes, dont l'échauffement devenait ainsi insignifiant et l'effet complètement négligeable ; l'action du feu étant ainsi localisée exclusivement dans la spirale, l'instrument fonctionne avec une régularité parfaite, pourvu que l'eau conserve un niveau constant dans le réservoir qui la fournit, ce qui ne présente aucune difficulté. Les indications de l'instrument sont du reste presque instantanées : la moindre variation apportée dans la température du four est indiquée immédiatement au thermomètre de sortie.

» J'ajouterai que, au lieu de plonger immédiatement la spirale dans le milieu à haute température, il est en général préférable de l'enfermer, ainsi que les parties rectilignes, dans une enveloppe assez réfractaire, qui devient du reste absolument indispensable quand l'appareil doit être plongé dans le combustible même ou dans un bain métallique en fusion ; il n'y a lieu de la supprimer qu'aux températures auxquelles elle ne serait plus suffisamment réfractaire. Des appareils ainsi construits ont fonctionné pendant plusieurs mois dans mon laboratoire, jusque vers 1200°, avec une régularité souvent plus grande que celle des pyromètres, à air, juxtaposés dans le même four ; ils avaient été réglés de façon qu'une température de 1000° produisît un échauffement de l'eau égal à 10°.

» Devant les résultats que j'ai obtenus, je n'hésite pas à affirmer que les instruments de ce genre peuvent rendre à l'industrie des services considérables.

» Le pyromètre universel de MM, Boulier, que M. Lauth a décrit récemment dans la Société chimique de Paris et qui a fonctionné avec succès à la Manufacture de Sèvres, ne dif-

fère de celui que je viens de décrire qu'en ce que la spirale est remplacée par un simple tube et en ce que l'enveloppe est supprimée. »

Photomètre optique

de M. L. Simonoff.

Voici la description de cet appareil telle telle qu'elle a été présentée par l'auteur à l'Académie.

» Le principe de ce photomètre est connu. L'instrument à la forme d'une petite lunette à deux tiges, que l'on braque sur la source lumineuse dont on veut apprécier l'intensité. Il est composé de trois tubes rentrant l'un dans l'aut e; à l'extrémité antérieure du second tube est placé un écran portant une série de chiffres lus par transparence ; l'extrémité antérieure du premier tube est munie d'un porte-diaphragmes.

» Ayant braqué l'instrument sur une source lumineuse, on regarde l'écran par l'oculaire du troisième tube, et l'on diminue graduellement les diamètres des diaphragmes jusqu'au moment où on ne peut plus lire les chiffres : alors on s'arrête, on note le numéro du diaphragme, et ainsi de suite. Le rapport inverse des carrés des diamètres diaphragmes donne le rapport des intensités lumineuses.

» Pour diffuser la lumière, une rondelle de verre opale est placée entre le porte-diaphragmes et l'écran.

» Pendant plus d'une année, je me suis servi de l'instrument pour mesurer l'intensité de la lumière diffuse du ciel ; les chiffres obtenus ont toujours été conformes aux calculs de la formule connue de Bunsen et de Roscoë.

» Je l'ai appliqué avec succès à la Photographie, pour déterminer le temps de pose ; enfin je le crois utile aux personnes qui ont besoin d'évaluer l'intensité d'une source lumineuse d'une manière facile et prompte. »



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 Novembre 1883.

Analyse par M. H. Valette.

Des vitesses que prennent, dans l'intérieur d'un vase, les divers éléments d'un liquide pendant son écoulement par un orifice inférieur, et des moyens simples qui peuvent être employés pour déterminer très approximativement les restes *numériques de séries doubles peu convergentes;* par MM. Saint-venant et Flamant.

M. Boussinesq en l'année 1870, considérant d'abord une masse liquide indéfinie, démontra que ses molécules devaient se diriger rectilignement vers le petit orifice dont ce plan est supposé percé, et que les grandeurs de leurs vitesses devaient être, partout, inverses des carrés des distances au même orifice, comme si celui-ci exerçait sur les molécules fluides un certain appel régissant leurs vitesses comme la loi newtonnienne régit les forces. Mais ensuite, en 1873 surtout, dans une des Notes d'un Volume des *Savants étrangers,* (t. XXIII, n° 202, p. 548), pour passer au cas utile d'une masse fluide limitée par des parois, il suppose ingénieusemont le plan horizontal de support, criblé d'une infinité d'orifices et découpé en figures égales dont chacune peut être regardée comme le fond ou la base d'un vase prismatique à parois liquides; puis il observa très simplement que si les orifices sont tous placés symétriquement par rapport aux côtés suivant lesquels les bases se joignent, leurs appels sur les molécules composant ces parois fictives auront des composantes totales nulles dans les sens perpendiculaires à leurs plans; en sorte que l'on pourra, en choisissant un quelconque de ces vases, insérer, à la place des parois liquides, des parois solides et polies, sans rien changer aux mouvements (qui sont, du reste, de ceux où les frottements n'ont qu'une influence négligeable).

M. Daubrée communique à l'Académie l'extrait suivant d'une Lettre qu'il a reçue de M. *Nordenskiold*, rentré à Stockholm à la fin de septembre. L'intrépide explorateur a échappé très heureusement aux nouveaux dangers auxquels il s'était exposé : d'une part, en pénétrant par la côte ouest dans l'inté-



rieur des glaciers, jusqu'à plus de 1000 kilomètres de la côte et à une altitude de 1067 mètres; d'autre part, en s'avançant le long de la côte orientale, au milieu des glaces flottantes, jusqu'à 65° 40' de latitude nord, sauf à y rester enfermé ou à s'y briser.

« Mon exploration dans l'intérieur du Groënland doit intéresser les éminents glacialistes et alpinistes français. Mon heureuse navigation le long de la côte est du Groënland attirera, je l'espère, l'attention des compatriotes de l'infortuné Blosseville.

« Quelques jours après mon arrivée à Stockolm, mon collègue, M. Rubenson m'a montré quelques pierres de la grosseur d'une noisette, tombées, d'après ce que l'on a dit, avec de très gros grêlons, le 4 juillet, près de Broby, en Westmanland. Bien que ces pierres consistassent en fragments angulaires de quartz ordinaire laiteux, j'ai cru devoir me rendre sur les lieux de la chute pour recueillir tous les renseignements possibles sur ce remarquable phénomène. Je reviens de ce voyage; les résultats de mes investigations sont très curieux; je pense pouvoir les compléter encore, et je vous les communiquerai dans tous leurs détails. »

Nomination d'un Membre pour la section de chirurgie, en remplacement de M. Cloquet. M. Charcot ayant obtenu 46 suffrages est proclamé élu.

Sur un oxalate tribasique d'alumine.

1° L'acide oxalique en dissolution dans l'eau attaque, à une température de 200°, l'aluminium. 2° Cet acide réagit également sur le sulfate d'alumine tribasique, et de son action résulte un oxalate d'alumine tribasique. 3° La formule du nouvel oxalate le représente comme un kaolin, dans lequel l'acide oxalique semble remplacer la silice, équivalent pour équivalent, et cette formule, qui est $C^2 O^3 A^2 O^3 2 (H^2O)$, établit une nouvelle analogie entre les dérivés du carbone et ceux du silicium.

M. P.-H. Boutigny, d'Évreux, adresse une Note sur la prophylaxie du choléra en particulier, et des maladies contagieuses en général.

Observations sur la Comète Pons-Brooks, faites à l'Observatoire de Nice, (équatorial Gautier-Eichens) et comparaison avec l'éphéméride; par M. Perrotin.



Sur les lignes asymptotiques de la surface des ondes. Note de M. G. Darboux.

Sur les courbures de genre un. Note de M. Humbert.

Sur les fonctions de deux variables indépendantes, restant invariables par les substitutions d'un groupe discontinu. Note de M. E. Picard.

Sur le genre d'une relation algébrique entre deux fonctions uniformes d'un point analytique (x, y). Note de M. E. Goursat.

Sur un problème de la théorie d'élimination. Note de M. Cyparissos Stéphanos.

Sur une méthode rapide pour déterminer le travail absorbé ou rendu par une machine dynamo-électrique. Note de M. Pierre Picard. — Puisque l'effort tangentiel exercé sur l'anneau d'une machine dynamo-électrique est, comme l'a démontré M. Marcel Deprez, proportionnel à l'intensité du courant qui le traverse, à partir du moment où cette intensité est suffisante pour saturer les inducteurs et quel que soit son état de repos ou de mouvement, il devient très facile de reconnaître le travail absorbé ou rendu par une de ces machines, au moyen d'un simple ampère-mètre et d'un indicateur de vitesse. Pour cela la machine doit, préalablement et une fois pour toutes, être soumise à un essai destiné à déterminer, au moyen du *statomètre*, la constante statométrique d'une machine.

Sur une nouvelle série de combinaisons du titane. Note de M. Piccini.

Recherche et dosage du zinc et du plomb dans les minerais de fer. Note de M. A Deros. — Tous les chimistes qui ont à doser fréquemment le zinc et le plomb dans les minerais de fer savent combien les opérations sont longues et délicates. C'est surtout aux essayeurs et aux chimistes chargés des travaux du laboratoire dans les usines métallurgiques que les procédés de M. Deros basés sur l'électrolyse rendront des services. Les méthodes électrolytiques ont d'ailleurs l'avantage de ne demander que très peu de manipulations et de n'exiger aucune surveillance ; le travail se fait en quelque sorte tout seul ; les appareils, peu coûteux et d'un emploi facile, ne réclament qu'un entretien insignifiant ; enfin les résultats sont très exacts.

Sur la formation de quantités notables d'alcool dans la fermentation panaire. Note de M. Macano. — Au Vénézuéla, au lieu de garder, du jour au lendemain, une portion de la pâte quand elle a été fermentée, les boulangers de la localité prépa-

rent chaque fois le ferment, à nouveau, en mélangeant es-pommes de terre, des ignames, etc., cuits à la vapeur et réduits en pulpe, avec de l'eau et de la farine. La fermentation se déclare immédiate et tumultueuse, en dégageant des torrents d'acide carbonique. Par l'agitation, on a rendu homogène le contenu d'une cuve dans laquelle on préparait ce levain et l'on en a pris 300gr, qu'on a distillés dans un appareil semblable à celui qui a servi à M. Müntz pour déceler l'acool dans la terre et la neige. On a obtenu par ce moyen de l'alcool à 86° dont la quantité, toutes corrections et calculs faits, était de 16cc,4 d'alcool absolu, ce qui correspond à la quantité énorme de 52cc,7 d'alcool par kilogramme de levain. Le résidu solide, formé par de la cellulose et très peu de fécule, pesait à l'état sec 13gr,5. Le liquide restant était chargé de dextrine. Un résultat tout aussi net a été obtenu en distillant avec de l'eau la pâte de pain, avant sa mise au four. Ces expériences, faciles à répéter, montrent que la formation de l'alcool, au dépens de la fécule, dans la fermentation panaire, constitue sous les tropiques un phénomène aussi constant que régulier. »

Détermination des causes qui diminuent la réceptivité de certaines régions de l'organisme, pour le virus du charbon bactérien ou symptomatique, et transforment une inoculation mortelle en inoculation préventive. Note de M M. Arloing, Cornevin et Thomas. — Les microbes du charbon inoculés dans la queue du bœuf ou du mouton ne produisent que la vaccination sans amener la mort. Peut-être serait-il permis de dire que la queue, chez tous les animaux, mais à des degrés divers, se prête difficilement à l'évolution locale des virus et, consécutivement, transforme plus ou moins une inoculation mortelle en inoculation vaccinale. Mais les observations recueillies jusqu'à ce jour établissent que le bœuf est l'animal qui présente ce phénomène au plus haut degré. Pourquoi les microbes insérés dans le tissus conjonctif sous-cutané de la région coccygienne ne produisent-ils pas les désordres qu'ils engendrent dans les régions du tronc et la partie supérieur des membres ? On a invoqué la densité du tissu conjonctif; mais ne serait-ce pas aussi parce que la température de la queue est inférieure à celle du corps ? La température et la texture dense et serrée du tissu conjonctif de la région coccygienne concourent donc à l'atténuation des effets du virus charbonneux chez le bœuf. Si la température est un obstacle suscep-

tible de modification, le tissu conjonctif s'oppose toujours, comme une barrière immuable, à l'envahissement de l'organisme. Il découle des résultats énoncés dans cette Note : 1° que les saisons tempérées sont les meilleures pour procurer les inoculations préventives ; 2° que l'on doit s'en abstenir en été ; 3° que si l'on est obligé d'inoculer pendant l'hiver, on aidera au succès en maintenant les animaux, durant les premiers jours, dans l'atmosphère chaude des étables.

Sur la provenance du soufre difficilement oxydable de l'urine. Note de MM. R. Lépine et G. Guérin.

Sur le développement de la branchie des Céphalopodes. Note de M. L. Joubin.

Sur les fonctions du sac rénal chez les Hétéropes. Note de M. L. Joliet.

Remarques sur le Crocodilus robustus, *Vaill. et Grand, de Madagascar.* Note de M. L. Vaillant.

Cette espèce qu'on croyait disparue et dont on n'avait que quelques fragments a été retrouvée vivante par M. Humblot à Madagascar. Le *Crocodilus robustus* est remarquablement fort et trapu : le plus grand des exemplaires, donné à la collection du Muséum, ne mesure guère moins de 5 mètres, le plus petit 2 mètres 90, d'après M. Humblot; certains individus peuvent atteindre de très grandes dimensions: il en a tué ayant jusqu'à 8 mètres et même 10 mètres. Cet animal présente nettement les caractères du genre Crocodile; la quatrième dent inférieure passe en dehors de la machoire supérieure, la formule dentaire est $\frac{19-19}{15-15}$, enfin, les membres postérieurs sont munis d'une frange cnémienne et leurs doigts, au moins dans les deux espaces interdigitaux externes, sont palmés jusqu'à la naissance de la griffe.

Sur la force osmotique des solutions diluées. Note de M. Hugo de Vries.

Sur l'interprétation d'une expérience de Hales concernant le rôle des vaisseaux. Note de M. J. Vesque.

Sur l'observation directe du mouvement de l'eau dans les plantes. Note de M. G. Capus. — Il est à peu près démontré aujourd'hui que l'eau chemine à l'intérieur des vaisseaux du bois, grâce à la présence dans ces vaisseaux de chapelets de bulles d'air à une faible pression, qui fractionnent l'effet de la pesanteur. C'est à M. Bœhm qu'on doit principalement la

théorie actuelle sur le mouvement de l'eau. M. Vesque a publié dernièrement, dans les *Comptes rendus*, une Note intéressante, dans laquelle il démontre d'une façon fort élégante le mouvement de l'eau dans les vaisseaux d'un rameau coupé en biseau. Voici un moyen nouveau de constater ce phénomène. La plante qui se prête le mieux à ces sortes d'observations est le Bégonia. Au moyen d'un bon rasoir plat, on fait, dans l'entre-nœud, une coupe tangentielle à la tige, longue de quelques centimètres, de façon à entamer la tige à peu près jusqu'à la profondeur du cambium des faisceaux. Il faut que cette coupe soit légèrement concave pour éviter le risque d'observer un vaisseau coupé en haut ou en bas. Ensuite, du côté opposé de la tige et au niveau de la première coupe, on pratique deux encoches pénétrant jusqu'à la moelle, ce qui permet d'enlever cette partie de la tige en mettant à nu le canal médullaire ou la moelle. On extirpe celle-ci délicatement, de manière à ne pas entamer le bois primaire du fond, et l'on obtient de la sorte une coupe transparente dans laquelle sont compris intacts les vaisseaux à examiner. Le microscope est disposé horizontalement en face de la coupe ainsi préparée sur un cathétomètre dont les différentes vis permettent de mettre au point. On peut opérer sur des pieds de plante en pleine terre, ou mieux sur des plantes en pot qu'il est plus facile d'immobiliser au moyen d'un tuteur. Pour se rapprocher davantage des conditions normales, on dispose sur la coupe une goutte d'eau aplatie par une lamelle de verre fixée à la tige avec un peu de baume de Canada, ou simplement retenue par capillarité. La préparation faite, on place la coupe contre la lumière, et l'on voit que les vaisseaux et les fibres du bois sont remplis de bulles d'air plus ou moins nombreuses et longues, disposées en chapelets. Quand le temps est humide, le ciel voilé et la terre trempée, la plante est plus injectée d'eau et les bulles d'air plus rares. Elles sont plus nombreuses et plus longues si le temps est sec et si le soleil donne directement sur la plante. Dès que le soleil ne donne plus sur la plante, celle-ci tend à s'injecter : les index d'air diminuent d'étendue dans les vaisseaux et finalement disparaissent. Dans ce cas, l'absorption par les racines l'emporte sur la transpiration. Si, au contraire, la transpiration est relativement active, les index se déplacent dans le sens de la hauteur et accusent indirectement le mouvement ascensionnel de l'eau dans les vaisseaux. Quand

on dépose une goutte d'alcool ou d'acide sulfurique pur sur une des extrémités de la coupe, on provoque dans les vaisseaux un mouvement violent d'eau qui déplace les index et vide en partie les vaisseaux. Quand on chauffe violemment l'atmosphère qui entoure la plante et les feuilles elles-mêmes, on remarque également un déplacement désordonné des index d'air ; mais, dans ce cas, il faut faire la part de la dilatation de l'atmosphère intérieure de la plante.

Tuberculose zooglœique. — Note de MM. L. Malassez et W. Vignal.

Sur la spermatogénèse chez les Crustacés édriophtalmes. Note de M. G. Hermann.

Sur la sacculine interne, nouveau produit du développement de la Sacculina Carcini. Note de M. Yves Delage.

Sur la faune des Phallusiadées des côtes de la Provence. Note de M. L. Roule.

Sur la cavité du corps et l'appareil sexuel de la Spadella Marioni. Note de M. P. Gourret.

Deuxième note pour servir à l'histoire de la formation de la houille par M. B. Renault.

Sur une météorite ferrifère, tombée le 28 janvier 1833, à Saint-Caprais-de-Quinsac (Gironde), Note de MM. G. Lespiault et L. Forquignon.

AVIS.

Préparation à l'école navale. Un de nos collaborateurs, ancien professeur d'hydrographie, qui continue à préparer des candidats pour le baccalauréat ès sciences et les écoles de l'Etat, est disposé à admettre dans sa famille *comme unique pensionnaire* un *jeune* aspirant à l'école nationale de marine, afin de le conduire un an plutôt à son admission, par une préparation spéciale et aussi paternelle qu'expérimentée. *S'adresser au bureau du Cosmos.*

Le Directeur-Gérant : H. Valette.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.



Avis très important

Au moment où vont revenir les renouvellements d'abonnement, il nous parait utile de rappeler les quelques recommandations suivantes :

1° Prière à nos abonnés de nous envoyer le plus tôt possible le montant de leur réabonnement. Le meilleur moyen de faire ce renouvellement consiste dans l'envoi d'un mandat ou de bons de poste, ou d'une valeur à vue sur Paris, — au nom de M. le Directeur du *Cosmos-les-Mondes.*

2° Un certain nombre d'abonnés n'ayant pas l'habitude de faire par eux-mêmes le renouvellement, mais attendant que nous leur fassions présenter une quittance à domicile, il arrive parfois, surtout à l'étranger que l'abonné est absent de chez lui quand on présente le mandat de paiement ; il peut survenir alors des contrariétés ou des ennuis qui sont indépendants de notre volonté. Afin d'éviter le plus possible ces désagréments, voici ce que nous avons arrêté à partir de l'année 1884 :

Quelques jours avant l'époque de son réabonnement, nous enverrons à chaque abonné une carte postale lui rappelant cette époque et le priant de bien vouloir nous envoyer directement le montant de son réabonnement, en ayant soin de joindre à son envoi la bande qui porte son adresse.

Après cet avis, nous attendrons un délai de 15 jours commençant à la date du réabonnement et ce n'est qu'alors et sans autre avis, que nous ferons présenter à tous ceux qui n'auront pas fait eux-mêmes ce renouvellement, un mandat-poste là ou cela est possible, ou une valeur à présentation la où la Poste ne fait pas les recouvrements.

Dans le cas où les recouvrements par mandat de poste ou par valeurs, seront présentés par nous. nos abonnés ne trouveront pas mauvais que les quittances soient augmentées *d'un franc* pour frais de recouvrement.

De cette façon il n'y aura pas d'erreurs possibles et nous espérons que les désagréments qui se sont présentés un certain nombre de fois ne se renouvelleront plus.

3° Il arrive parfois que par suite d'une erreur de poste ou de toute autre cause, un numéro n'arrive pas à sa destination. Il suffit de nous signaler cette erreur ou cette omission par carte postale, pour que nous nous empressions de la réparer immédiatement par l'envoi gratuit d'un autre exemplaire de la livraison manquante. Mais il arrive aussi, parfois, qu'on nous réclame non pas des numéros manquant depuis 8 ou 15 jours, mais depuis 2, 3, 5, 6 et même 10 mois. On nous a même demandé pour rien des séries tout entières de numéros remontant à près de deux ans. Nous pouvons bien admettre des erreurs de la part de la poste, mais nous ne pouvons admettre qu'on ne s'en aperçoive qu'au bout de deux ans. — Voici à ce sujet ce qui a été décidé.

Nous enverrons gratuitement à nos abonnés français tout numéro manquant pourvu qu'il soit demandé dans le mois qui suivra la date de sa publication. Ce délai sera porté à deux mois pour les autres pays. Passé ces époques, c'est-à-dire après un mois pour la France et deux mois pour l'étranger, tout numéro demandé devra être payé 0 fr. 75.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

L'observatoire sous-marin de Nice. — Le *Petit Niçois* annonce qu'un observatoire sous-marin est en voie de construction, à Nice d'après les idées de l'ingénieur Toselli. Voici la description qu'il en donne :

L'appareil aura environ dix mètres de haut, sur trois de diamètre ; la forme sera cylindrique dans le corps et sphérique dans la partie supérieure; il sera entièrement construit en tôle d'acier et cubera environ 55 mètres d'air, ce qui pourra suffire pendant plusieurs heures aux personnes contenues dans l'appareil pendant sa descente sous les eaux. En outre, il sera placé intérieurement une machine à produire de l'oxygène, en décomposant l'eau de mer. Mais comme il ne se fera environ que trois descentes à l'heure, il est peu probable que l'on se serve de l'air artificiel obtenu par ce procédé. L'intérieur sera divisé en galeries, dont la plus haute sera destinée aux appareils nécessaires à la direction de l'observatoire, qui seront maniés par un ingénieur et un directeur technique, auxquels on adjoindra un professeur d'histoire naturelle.

La seconde partie, c'est-à-dire la partie du fond de l'appareil, sera transformée en un coquet salon capitonné du meilleur goût. Dans ce salon, à hauteur d'homme, et de distance en distance, il y aura des hublots ou lentilles de 0,29 cent. de diamètre qui permettront un rayon visuel d'une assez grande distance ; en outre, et cela sera certainement le plus curieux, au fond même de l'appareil, et au centre du salon, une grande lentille de 0,60 cent. de diamètre, d'une épaisseur double de celle des hublots, permettra de voir le sol sous-marin avec toute sa flore inconnue. Le coût de cette lentille monstre est de 20,000 fr. A une certaine profondeur, des appareils électriques projetteront une vive clarté à travers la masse d'eau et éclaireront le fond de la mer.

L'Electricité et la Maison de Rotschild. Voici ce que dit *l'Electricité* au sujet de l'aide financière donné par cette

puissante maison aux travaux de M. Marcel Deprez, aide à laquelle faisait allusion M. Cabanellas dans le dernier N° du Cosmos.

Le journal la *Lumière électrique* annonce que MM. de Rotschild frères ont traité avec le syndicat français d'électricité pour l'exploitation des brevets de M. Marcel Deprez. Si nos renseignements sont exacts, il ne serait intervenu, jusqu'à ce jour, qu'un traité conditionnel, subordonné aux résultats d'une expérience à faire sur une grande échelle.

Nous applaudissons avec d'autant plus d'admiration en voyant MM. de Rotschild frères aspirer à devenir les Mécène de l'électricité ,que si, *théoriquement* M. Marcel Deprez est arrivé à de grands résultats pour le transport de la force motrice à distance, il n'en est pas de même pour la solution pratique du problème En effet, sa recherche présente encore bien des aléas, notamment en ce qui concerne les moyens mécaniques d'utiliser sur place les forces naturelles, et les dangers des courants de haute tension qui sont, pour ainsi dire, une canalisation de la foudre. Si l'on peut douter que M. Marcel Deprez parvienne à triompher de ces deux obstacles, on est en droit d'espérer que les nouveaux essais qu'il va entreprendre le mettront sur la voie de nouvelles découvertes dont l'honneur, cette fois, reviendra en partie à la libéralité des premiers financiers du monde. C'est encore de l'argent bien placé au profit de la science.

Résistance électrique de l'air raréfié. — Dans une communication faite à l'Académie des sciences de Suède, le professeur Edlund soutient que contrairement à l'assertion jusqu ici admise, le vide parfait est un bon conducteur de l'électricité. L'obstacle au passage du courant réside, dit-il, dans la résistance des électrodes, obstacle qui croit avec la raréfaction, et disparaît complètement avec leur suppression. Il résulterait d'expériences précises que le maximum d'intensité d'un courant qui traverse un espace raréfié est dû non pas à la résistance de l'air croissant avec la raréfaction, mais à ce fait que la force électromotrice de l'étincelle et cette résistance possèdent leur valeur maximum.

Si l'on pousse la raréfaction plus loin, la résistance de la colonne de gaz diminue, mais la force électromotrice augmente.

En supprimant les électrodes, M. Edlund peut produire des

effets lumineux dans un gaz raréfié qui interrompt le courant avec des électrodes, ce qui serait impossible si le gaz raréfié était un isolant.

Modification de la pile Leclanché. — M. Bleunard la signale ainsi dans *la Nature* : « Je me sers d'une pile formée par une plaque de zinc et une plaque de charbon, baignant toutes deux dans une solution saturée de bichromate de potasse et de chlorhydrate ou de sulfate d'ammoniaque. Comme construction, rien de plus simple. C'est la pile au bichromate moins ce mécanisme coûteux qui a pour but de soustraire le zinc à l'action de l'acide quand la pile est au repos. Cet élément ne s'use pas quand le courant est interrompu, comme dans la pile Leclanché. Un grand obstacle m'avait d'abord rendu l'usage de cette pile fort difficile. On sait en effet que les sels ammoniacaux montent le long des charbons, attaquent les fils de communication qui se brisent et interrompent ainsi les courants électriques. Mais grâce à M. Préaubert, il est aujourd'hui facile de surmonter cette difficulté. Il suffit de tremper les charbons dans un bain de paraffine bouillante. On laisse le tout refroidir, puis on gratte le charbon avec un couteau de manière à bien débarrasser la surface de paraffine. Cette matière a pénétré dans les pores du charbon, sans changer notablement sa conductabilité électrique. Les liquides ne peuvent plus s'élever par capillarité. On obtient,grâce à ce procédé,des piles qui se conservent indéfiniment intactes. Leclanché avait tourné la difficulté par des armatures de plomb ; le moyen trouvé par Monsieur Préambert est beaucoup plus simple. La force électromotrice de ce nouvel élément me semble être supérieur à celle d'un Leclanché de même dimension. Sa fabrication économique m'a décidé à le faire connaître. »

Liquide servant à déterminer la densité des substances minérales. — En Allemagne, M. C. Rohrbach a proposé le moyen suivant pour séparer deux substances minérales d'après leur densité, moyen qui fournit par cela même une indication sur la densité de ces substances. Il se sert, pour cela, d'un liquide dont la densité est 3,57, et qui se prépare de la manière suivante. On prend 100 parties d'iodure de baryum et environ 130 parties d'iodure rouge de mercure, que l'on

mélange avec 20 centimètres cubes d'eau distillée et que l'on fait chauffer à 150° ou 200° à l'aide d'un bain d'huile, en poussant la concentration jusqu'à ce qu'une topaze puisse flotter sur le liquide. On laisse reposer pendant plusieurs jours, on décante et on filtre. Le liquide ainsi obtenu est jaune, et bout à 145° Un très grand nombre de substances minérales peuvent être séparées par ce procédé.

Nouvelle fabrication d'ivoire artificiel. — Nous avons eu déjà, à plusieurs reprises, l'occasion d'entretenir nos lecteurs de divers procédés de fabrication de l'ivoire artificiel. En voici un de plus, avec des os de mouton et de chèvre, et des déchets de peau blanche, de chevreau, de daim, etc.

On fait macérer les os pendant dix à quinze jours dans une solution de chlorure de chaux, puis on les lave à l'eau claire et on les fait sécher. Alors, on les réunit aux déchets de peau, dans une chaudière spéciale où le tout est dissous au moyen de vapeur d'eau, de manière à former une masse fluide que l'on additionne de 2,5 0/0 d'alun ; on enlève l'écume qui se rassemble sur ses bords, jusqu'à ce que la masse soit claire et pure. On ajoute ensuite la matière colorante convenable et pendant que la masse est encore tiède, on la passe à travers, une toile propre et on la recueille dans un rafraîchissoir où on la laisse suffisamment refroidir pour qu'elle acquière une consistance telle qu'on la puisse étendre sur une toile sans qu'elle la traverse. Cet étendage se fait, aux épaisseurs convenables, dans des cadres *ad hoc* sur lesquels les feuilles sont ensuite séchées à l'air. Il est alors nécessaire de les durcir, ce qui s'obtient en les laissant séjourner à froid pendant 8 à 10 heures dans un bain d'alun n'ayant point encore servi. La quantité d'alun nécessaire à cette opération s'élève à 50 0/0 du poids des feuilles. Quand celles-ci ont acquis une dureté suffisante, on les lave à l'eau froide et on les remet sur les cadres pour les laisser sécher comme la première fois. Cette matière se travaille plus facilement et se polit aussi bien que l'ivoire.

(*Chron. indust.*)

L'Orage et les téléphones. — Nous recevons de Jersey les détails suivants :

Jersey, 20 Novembre 1883.

Monsieur le Directeur,

Samedi, 10 Novembre, à 6 h. 1/4 du matin, j'ai été témoin, pour la seconde fois, d'un fait d'électricité dont la connaissance peut être utile à ceux de vos lecteurs qui installent des téléphones.

De notre maison St-Louis à un chalet distant de 140 mètres nous avons établi une communication théléphonique avec microphone de l'invention et de l'exécution du P. Villaume. Le fil de terre est relié aux conduites de gaz, près desquelles, dans l'appartement, passe le fil de ligne.

L'année dernière, au moment où éclatait un violent coup de tonnerre très rapproché de nous, il y eut de fortes étincelles entre le fil de ligne et les conduites, ainsi qu'entre les bornes des sonneries, mais celles-ci ne furent pas agitées. Samedi au contraire, à deux reprises différentes, le fluide du choc en retour ne se perdit pas assez complètement par les étincelles, et la déviation fut assez forte pour faire parler les timbres.

Je n'ai constaté aucun dégât ; cependant comme j'attribue la préservation des décharges entre les fils d'une part, et entre les bornes de l'autre, je vais rapprocher davantage ces deux conducteurs.

Le professeur de Physique d·St-Louis. Jersey.

Lavoisier et Prièstley. Monsieur Maumené nous adresse la lettre suivante :

Monsieur le Directeur.

Lavoisier a de bien cruels ennemis — en Allemagne? penserez-vous. — Oh cela va sans dire ; mais même dans un pays dont la vieille haine contre nous semblait éteinte et où il se trouve pourtant des hommes capables de lancer des traits aussi acérés que le suivant :

A l'éditeur des *nouvelles chimiques*.

Monsieur. — Il est certainement étrange de voir M. G. F Rodwel — qui a autrefois défendu, dans les Nouvelles chimiques, la découverte de l'oxygène par Prièstley contre les prétentions exprimées en faveur de Swedenborg, — dénigrant

dans une revue Française la plus grande découverte du grand Anglais sous prétexte de défendre les absurdes réclamations, mises en avant par et pour Lavoisier.

Je crois que votre esprit d'impartialité me permettra d'exposer brièvement dans vos colonnes si répandues, relativement à l'article de M, Rodwell dans la revue scientifique:

1° que prise en rapport avec la propre assertion de Prièstley publiée en 1800, l'affirmation de Lavoisier. « cet air que M M. Prièstley, Scheele, *et moi-même* avons découvert presqu'en même temps » — ne prouve certainement pas qu'il ait fait une réclamation déshonnète pour la découverte de l'oxygène. L'assertion de Prièstley est celle-ci : « Ayant fait la découverte de l'oxygène quelque temps auparavant, je fus à Paris dans l'année 1774, j'en parlai à la table de M, Lavoisier où la plupart du monde savant était présent, disant que c'était une espèce d'air dans lequel une chandelle brûlait mieux que dans l'air commun, mais je ne lui avais pas encore donné de nom. A ceci toute la compagnie, et M et Mme Lavoisier *autant que personne*, exprima une grande surprise. Je dis que je l'avais obtenu du précipité *per se* ; puis du plomb-rouge, mais que la découverte de M. Scheele était certainement indépendante de la mienne.

2° Le nom de Lavoisier pour le gaz « oxygène » (ou générateur d'acide) quoique maintenant universellement adopté, est bien connu pour avoir été fondé sur une appréciation erronée et montre qu'il s'est complètement mépris sur la nature et les propriétés du gaz qu'il dit avoir découvert ; pendant que d'un côté, si M. Rodwell possédait ou pouvait se procurer quelque édition des travaux de Prièstley, il n'aurait jamais émis une assertion totalement incorrecte et sans garantie, comme celle d'attribuer au philosophe Anglais la supposition que sa découverte était l'air ordinaire contenant des particules nitreuses.

3° Des savants honnêtes, (candid,) comme le Dr T. Thomson, écrivant au moment même, ou peu de temps après que les évènements se fussent produits, étaient bien plus aptes à saisir la vérité et à exprimer un jugement correct, que nous ne le pouvons maintenant, et dans toute l'Europe (excepté en France) les « réclamations » de Lavoisier à ce sujet sont ignorées. — Aux laboratoires de Bonn et de Heidelberg j'ai vu récemment les bustes de Prièstley et de Davy, — mais non celui de Lavoisier. —

Je suis etc.

W. A. Ross. (Acton 29 Juillet 1883.)

Je ferais injure à vos lecteurs en leur offrant le moindre commentaire sur la lettre d'un homme qui comprend si bien la recherche de la vérité (1). Le buste de Lavoisier ne brille que par son absence dans deux Universités allemandes (peut-être dans d'autres, c'est à craindre pour l'Allemagne) donc ses réclamations sont *absurdes!* Je ne dirai pas à M. Ross que sa conclusion est absurde ; puisque cela ne lui crève pas les yeux. Mais profitons de ces symptômes : la guerre à la France, au couteau et avec toutes les armes trouve des partisans même en Angleterre. — Ne devons-nous rien faire pour amollir ces haines, pour éviter de si injustes violences ?

Veuillez etc.

E. Maumené.

Lyon 14 Novembre 1883

ARCHÉOLOGIE.

L'organisation du service des fouilles en Égypte.

On comprend toute l'importance que présentent les fouilles et les recherches archéologiques dans les différentes régions de l'Égypte. En effet ce vieux sol qu'ont foulé tant de générations disparues, conserve dans ses entrailles le secret de bien des faits historiques. Voilà pourquoi il nous paraît intéressant de donner la description de l'organisation des fouilles dans ce pays, telle qu'elle vient d'être exposée par M. Maspero à l'Académie des Inscriptions et Belles-lettres.

Le service des fouilles fut créé en 1859 par le regretté Ma-

(1) Rappelons seulement que de Humboldt chambellan du Roi de Prusse a reçu en France tous les honneurs — que Bunsen et Kircheff ont été nommés membres de la Légion d'honneur pour avoir étendu nos connaissances en Spectroscopie. etc, etc



riette dans des conditions qui n'existent plus aujourd'hui. Saïd-Pacha donnait alors à notre compatriote d'assez forts subsides; il mettait même à sa disposition la corvée. C'est ainsi qu'il put en plusieurs occasions, entreprendre de vastes opérations et remuer le sol de contrées entières. Mais ces largesses n'avaient aucune régularité, et, l'argent une fois dépensé, il fallait rester de longs mois à attendre un nouveau don. Ismaïl Pacha se montra moins disposé à faire des dépenses pour l'archéologie égyptienne; il garda le service des fouilles parmi les services de sa maison; les sommes accordées pour les recherches et la conservation des monuments furent de plus en plus faibles et intermittentes; il n'y avait de fixe que le traitement des trois employés européens.

En 1878, par des combinaisons politiques inutiles à rappeler, M. de Blignières, notre compatriote, fut chargé du ministère des Travaux publics en Égypte, et prit dans ses attributions le service des fouilles.

Il y eut, dès lors, un budget régulier destiné à rétribuer les employés européens, les employés indigènes, à payer les dépenses occasionnées par les fouilles, et par la conservation des monuments. Au moment où s'opéra cette réforme, Mariette était en proie aux plus douloureuses étreintes du mal qui allait l'emporter; il ne put participer à l'œuvre nouvelle.

M. Maspero, devenu directeur général des fouilles se trouve maintenant renfermé dans d'étroites limites financières. Ainsi, le budget de cette année n'a permis d'attribuer aux fouilles que 26,000 francs et aux acquisitions 7,500 francs. Néanmoins le régime actuel est préférable à l'ancien; les fouilles sont moins grandioses, mais continues; elles vont plus lentement, mais elles sont instituées de manière à être poussées à fond. En somme, le double but, qui est d'assurer la conservation des monuments découverts, soit qu'ils existent dans les collections du musée de Boulaq, soit qu'ils aient été laissés en place sur le sol, et d'en découvrir de nouveaux, ce double but est réalisé dans une mesure qu'on peut trouver modeste, mais qui est efficace.

Le centre du service est à Boulaq, où stationne le petit bateau à vapeur qu'habite constamment le directeur des fouilles et sur lequel il se transporte sur tous les points où sa présence est nécessaire, soit pour instituer ou surveiller les explorations, soit pour les inspections générales.

Les travaux de 1882 ont mis les bâtiments du musée en mesure d'abriter les collections et ont doublé leur importance. Le rangement des antiquités est terminé, sauf pour la salle gréco-bysantine, qui n'existait pas et qu'il a fallu créer de toutes pièces. Les séries ne sont pas toutes aussi complètes qu'on pourrait le désirer. Pour l'Ancien-Empire le musée de Boulaq est incomparable et n'a d'égal que le Louvre. Pour le Moyen-Empire, il est assez bieu pourvu. Pour leNouvel-Empire, il est inférieur aux musées de l'Europe. Pour l'époque gréco-bysantine, il leur est aussi inférieur, sauf ce qui concerne la partie copte, qui, malgré ses lacunes, restera le musée copte de beaucoup le plus riche au monde.

Le personnel, à Boulaq, se compose d'un directeur, M. Maspero ; d'un conservateur M. Em. Brugsch ; d'un conservateur-adjoint ; d'une trentaine de gardiens et d'ouvriers indigènes.

Venons maintenant au service des fouilles et à la garde des monuments épars sur le sol.

Il était difficile de trouver parmi les indigènes, au concours desquels il faut nécessairement recourir pour les fouilles, des gens relativement honnêtes. Naguère tous les menus objets disparaissaient ; aujourd'hui, on estime que la moitié au moins de ces objets arrive au musée. C'est un progrès auquel n'ont pas été étrangers les quelques contre-maîtres que Mariette avait réussi à former.

Pour la surveillance des monuments attachés au sol, on a accepté d'anciens officiers sortis de l'armée ; leur nombre est encore insuffisant. On n'a pu placer aucun de ces inspecteurs, ni dans le Delta, ni dans laNubie. Il n'y a guère qu'un tiers du pays qui soit réellement surveillé. Il y a six inspections, dans lesquelles nous citerons celle des Pyramides, d'Abydos, de Denderah, de Thèbes et d'Edfou. Par exemple, les groupes importants de Minieh, de Siout-Akmin, d'Assouan, de Philœ, d'Éléphantine, restent sans protection, ou peu s'en faut. Outre les six officiers inspecteurs dont le nombre devrait être porté à neuf au moins, il y a vingt-sept gardiens subalternes. C'est avec ce personnel de trente-trois hommes que M. Maspero doit pourvoir à la conservation des monuments depuis le Caire jusqu'aux premières cataractes.

Ce personnel est loin d'être parfait ; il ne parle aucune langue étrangère ; il ignore la valeur des monuments et ne l'es-

time qu'à leur masse ; aussi a-t-on souvent perdu des objts précieux, médailles, bijoux, ornements divers, auxquels le personnel de surveillance n'attribuait aucune importance.

Depuis deux ans, une école a été créée au Caire ; là on apprend à quelques indigènes le français, l'anglais, l'italien ; on les instruit sommairement des hiéroglyphes ; on leur apprend à discerner les caractères qui servent à établir l'âge des monuments, à reconnaître certains cartouches royaux, etc. M. Maspero fonde les plus grandes espérances sur cette école ; il y trouvera, dit-il, une pépinière d'employés intelligents et capables de rendre des services à la direction des fouilles.

Dans les localités où sont installées des fouilles à demeure, il y a des contre-maîtres appelés *Reis* (capitaines) dans la langue du pays. Ils sont payés 75 fr. par mois ; ils doivent recruter les ouvriers, les surveiller pendant le travail. Quelques-uns de ces *Reis*, dressés par Mariette, ont fini par s'intéresser aux monuments et par les connaître.

La direction des fouilles entretient huit *Reis*, disséminés entre Thèbes, les Pyramides, Abydos, etc. D'une manière continue, son personnel compte donc une trentaine d'hommes, inspecteurs ou gardiens, pour la conservation des monuments, et une dizaine pour l'organisation et la surveillance des fouilles. Avec ce petit bataillon, M. Maspero a déjà fait des choses importantes ; les fellahs, assure-t-il, finissent par comprendre que les monuments conservés sur le sol leur profitent d'une manière plus durable que les monuments débités par parties aux passants. Aujourd'hui, en Egypte, il n'y a plus d'autres destructeurs de l'antiquité que les touristes et les marchands qui trompent la surveillance des gardiens ou abusent du défaut de protection des monuments.

ÉLECTRICITÉ.

VALEUR INDUSTRIELLE DES ACCUMULATEURS.

par M. BANDSEPT, *ingénieur*.

On connaît aujourd'hui le rendement effectif des accumulateurs. Le rapport de MM. D. Monnier et Guitton et celui de

MM. Hospitalier, Fichet et L. Jousselin ont montré ce qu'il fallait admettre des affirmations optimistes de certains journaux, et ont fourni les données positives sur la capacité, le rendement et le coût de ces appareils.

Il convient maintenant de dire un mot de leur fonctionnement, et il devient nécessaire d'examiner si l'on peut se prononcer dès à présent sur leur valeur industrielle — et surtout si l'on est en droit d'espérer des résultats plus satisfaisants que ceux qui ont été constatés au cours des dernières expériences.

Quelques personnes pensent, en effet, que les rapports fournis par les commissions suffisent pour condamner l'emploi des accumulateurs, lesquels ne se prêteraient ni à l'éclairage électrique, ni à la production de force motrice à domicile ou sur les tramways. C'est aller trop vite en besogne. Tous ceux qui se sont sérieusement occupés de la question des piles secondaires n'ignoraient pas que ces intermédiaires constituent de rudes accapareurs d'énergie, sans qu'il leur soit venu à l'idée de se passer des services que ces appareils sont appelés à rendre à l'industrie.

Lors même que le rendement eût été inférieur encore à celui que l'on vient d'annoncer, l'emploi de l'accumulateur serait néanmoins justifié dans maintes circonstances, et il se présente tels autres cas où son intervention devient absolument indispensable.

L'accumulateur, comme tout intermédiaire quelconque, absorbe de la force. L'expérience a démontré qu'il en absorbe même beaucoup. Il faudrait donc le supprimer si la production devait toujours marcher de front avec la consommation. Mais c'est précisément parce que l'usage rationnel de l'accumulateur permet d'augmenter considérablement la période de production, relativement à celle de dépense, que cet appareil devient nécessaire chaque fois qu'il s'agit de réduire les frais de première installation. Et cette condition est la plus essentielle dans la plupart des entreprises. Une transmission de force électrique, par exemple, est toujours possible électriquement parlant ; mais que l'on suppose qu'il faille un prix de conducteurs et de machines tel que l'intérêt, l'amortissement et l'entretien arrivent à être plus chers que le prix d'établissement et que celui du charbon amené à pied d'œuvre pour une installation à vapeur, — où est le bénéfice de la transmission

électrique ? Le cas s'est présenté dernièrement, à notre connaissance, en Suisse, où il s'agissait d'utiliser une chute d'eau considérable qui a dû rester sans emploi, parce que les dépenses de premier établissement et les frais d'exploitation auraient été trop élevés.

C'est dans de semblables circonstances et principalement dans les cas où l'on peut accroître la production, que l'accumulateur devient d'un réel secours, et qu'il permet de donner une solution industrielle et pratique à certains problèmes de transport d'énergie et d'utilisation de forces perdues, là où une transmission directe exigerait une immobilisation de capitaux telle que l'exploitation ne serait plus commercialement praticable.

D'autre part, toutes les applications de l'électricité réclament un courant régulier; en interposant des accumulateurs sur le trajet du circuit électrique, on peut arriver à maintenir le débit constant, quelles que soient les variations de la force motrice. Pour comprendre l'importance de cette considération, il suffit de se rappeler que l'éclairage électrique intensif constitue souvent un mode de lumière insupportable, dont les effets sont désagréables à l'œil parce que le foyer change sans cesse d'éclat par suite des variations du courant qui l'alimente. En chargeant des piles secondaires avec ce courant et en se servant ensuite du débit constant de la pile, on tourne cette difficulté.

Les Électriciens ont donc maintes bonnes raisons pour continuer leurs recherches dans le but d'augmenter la valeur mécanique des accumulateurs.

Tout d'abord, il importe de savoir si le fonctionnement régulier de ces appareils se trouve assuré par leur construction même, et pour une durée d'exploitation qui puisse être acceptée dans la pratique. Cette question a une importance presque aussi grande que celle du rendement ; car les appréciations sur le travail des piles secondaires n'ont été données qu'après les résultats d'expériences de laboratoire, et tout le monde sait combien les conditions du travail en exploitation suivie diffèrent de celles d'essais partiels de ce genre.

On ne saurait donc apporter trop d'intérêt aux principes de la construction des appareils. Quelques modifications de disposition, quelques légères différences dans les formes peuvent conduire à des résultats tout à fait nouveaux et déterminer un

mode de fonctionnement, parfaitement distinct de celui que l'on prévoyait dès l'origine. Le système auquel se rapportent les données et les renseignements que l'on connaît maintenant, est celui de la *Compagnie Métropolitaine électrique* : sans feutre, avec plaques percées de trous ou quadrillage en plomb fondu, dans lesquels on comprime du minium, du plomb réduit ou un sel de plomb. La modification que M. Faure a apportée à la pile secondaire consiste à plaquer sur le support en plomb, la couche d'oxyde que M. Planté formait électriquement. Cette modification a permis de réduire considérablement la durée de la formation ; mais les moyens indiqués par Monsieur Faure pour fixer l'enduit ne donnaient pas une adhérence suffisante à la matière qui recouvrait les plaques. Aussi devint-il nécessaire de corriger ce défaut par l'emploi des feutres ou autres diaphragmes qui avaient pour but de s'opposer à l'effondrement du minium et de faciliter son imbibition. Cette disposition était si peu pratique qu'elle a dû être bientôt abandonnée. On a annoncé depuis lors que toutes les difficultés qui s'étaient d'abord présentées avaient été levées par l'emploi des plaques perforées, avec lesquelles on supprimait les cloisons poreuses qui s'opposaient à la libre circulation du liquide et au dégagement des gaz.

Il reste à dire à quel genre de travail ces nouveaux supports se trouvent soumis, et à voir comment on pourrait combiner les électrodes pour qu'elles résistent aux effets produits pendant le fonctionnement de la pile.

Les trous pratiqués dans la plaque ou venus de coulée sont remplis avec du minium ; puis on procède à la formation. C'est ici que commencent les difficultés. Il a été constaté, en effet, que ces plaques se voilent, se courbent sous l'action du courant de charge, surtout lorsqu'elles restent baignées dans l'électrolyte, — ainsi que cela a lieu généralement dans la pratique. Leur déformation est telle que les quadrillages finissent par se toucher, ce qui détermine la mise en court circuit d'un certain nombre d'entre elles et nécessite leur retrait immédiat. La plaque en forme de crible n'est pas assez rigide. Pour résister au travail électrique, il faudrait qu'elle eût un profil de résistance qui répartît symétriquement les effets de contraction et de dilatation que la plaque subit.

Pendant la formation du peroxyde il y a une expansion, et pendant la réduction il y a contraction. Comme ces effets ne se

manifestent pas seulement dans les masses plombiques qui remplissent les trous de la plaque, mais encore sur le métal même de celles-ci, il s'en suit que l'adhérence cesse entre le plomb et le minium — et rien ne s'oppose à ce que le tampon de matières durcies ne se détache de son cadre. S'il ne tombe pas, au moins paraît-il certain que la continuité conductive de toute l'électrode doive être complètement altérée.

Une des conditions essentielles de la construction des piles secondaires, c'est que ces piles présentent une résistance intérieure aussi faible que possible. Or, quand il n'y a plus de contact entre le minium solidifié et le support qui le renferme et qui sert de condensateur à l'électricité, celle-ci ne passe plus que difficilement dans les masses d'oxyde qu'il s'agit de réduire — et tout le mécanisme de la pile se trouve faussé. Il est possible que le fonctionnement normal ne soit altéré qu'après un travail plus ou moins long de l'appareil ; néanmoins les actions destructives que l'on vient de définir se produisent — quelle que soit d'ailleurs leur portée. Rien n'est donc élucidé quant à la valeur absolue des accumulateurs, en tant qu'appareils pratiques pouvant fournir une certaine carrière dans les conditions de rendement déterminé par les essais qui viennent d'avoir lieu.

La retenue du minium n'est pas assurée, pas plus que la continuité conductive de l'électrode. Les tampons durcis ou contractés par la réduction de l'oxyde sont *simplement posés* dans les cadres ou réceptacles formés par l'entre-croisement des baguettes de la plaque. Pendant le travail électrique, une pellicule de sulfate est formée entre les parois métalliques du cadre et l'oxyde plombique. Ce composé nouveau oppose une résistance considérable au passage de l'électricité et la pellicule empêche le contact ultérieur du minium et du plomb.

Il y a là un inconvénient sérieux, sinon un défaut de principe auquel il faudra remédier tôt ou tard. C'est peut-être pour cette raison que MM. Faure et Volkmar ont jugé nécessaire de s'adjoindre les brevets de M. Sellon, qui mentionnent un certain retrait sur une des faces de la plaque trouée, de manière à mieux retenir le dé de matières plombiques qu'il s'agit de transformer. Les accumulateurs de la *Compagnie Métropolitaine* n'étant pas encore répandus dans le commerce, il n'a pas été donné au public de constater quelle est la portée des améliorations qui ont été appportées dans le sens que l'on

vient d'indiquer. Il faudra qu'une consécration industrielle démontre si le moyen que l'on emploie actuellement pour fixer le minium est de bon principe ou non.

Il reste à examiner enfin, si le rendement assez médiocre des accumulateurs à plaques perforées ne provient pas de ce qu'il y a trop peu de surface accumulative. L'oxyde n'est pas suffisamment *englobé* et on peut supposer que la pâte comprimée dans les trous du tamis n'est pas assez pénétrée par l'agent réducteur ; de sorte qu'une certaine partie du minium reste inerte. La capacité de l'accumulateur pourrait certainement être accrue, si le support présentait plus de ramifications du côté de la masse spongieuse, et surtout si les contacts étaient mieux assurés pendant les contractions et les mouvements qui se produisent dans les éléments de l'électrode. L'action chimique restant la même,le rendement devient fonction de la quantité de cette action. Même avec des surfaces largement développées, la pression atteindrait la moyenne actuelle, par suite de l'excès de quantité d'énergie recueillie à la décharge. C'est dans ce sens qu'il y aurait intérêt à augmenter le poids des accumulateurs pour améliorer leur débit.

Comme on le voit, il reste encore beaucoup à faire, et il serait prématuré de prononcer la condamnation des accumulateurs pour la raison qu'actuellement ils absorbent 40 0/0 de l'énergie qu'on leur fournit.

Quand on veut emmagasiner la force, il faut se résoudre à subir les pertes inhérentes à ce genre d'opérations. Ces pertes se produisent, quel que soit d'ailleurs le mode d'accumulation auquel on puisse recourir. Mais elles sont compensées par des avantages qu'il serait superflu de chercher à méconnaître. Quand la source d'énergie que l'on utilise est peu constante, il est *indispensable* d'interposer un puissant régulateur entre cette source et les installations qu'elle alimente, du moment que celles-ci exigent une absorption régulière et continue. D'autres fois on ne dispose que d'une faible force, alors qu'il s'agit de produire un travail considérable pendant un laps de temps très court : il *suffit* d'emmagasiner la force motrice pour la retrouver multipliée quand son action est requise. Enfin de grandes sources d'énergie restent perdues et l'on gagnerait beaucoup si l'on pouvait en recueillir une minime fraction ; dans ce cas encore il faut recourir au réservoir ou accumulateur, car un rendement de 30 0/0 de la puissance

initiale, voire même 20 0/0 ou 10 0/0 — constitue souvent une brillante affaire commerciale.

Les accumulateurs sont susceptibles de perfectionnement. Ceux que l'on vient d'essayer n'ont pas donné tout ce qu'on avait promis, et les exagérations de ces derniers temps appellent déjà de fâcheuses réactions d'opinion. Cependant il n'y a pas lieu de cesser à croire fermement à l'avenir de ces appareils. Ils trouveront certainement un vaste champs d'exploitation et recevront de nombreuses applications industrielles.

A. Bandsept

ENSEIGNEMENT.

SÉLECTION NATURELLE (*Suite*) (1).

D'après les travaux déjà exposés dans les articles précédents, a permanence des espèces végétales paraît bien confirmée; les faits suivants donneront encore plus de force à cette doctrine.

On a fait germer :

Des graines de tabac, après *dix* ans,

Des graines de rave, après *dix-sept* ans ;

Des graines de sensitive, après *soixante* ans ;

Des graines de haricot et de froment, après *cent* ans ;

Des graines de seigle, après *cent quarante* ans.

M. Th. Desmoulins, de Bordeaux, a fait germer des graines d'héliotrope trouvées dans les tombeaux romains ;

On a fait germer aussi les graines du froment recueillies dans les cercueils des momies égyptiennes.

Les tombeaux du moyen-âge ceux des gallo-romains et de la période celtique ont aussi fourni des semences végétales qui ont levé par centaines.

M. Duchartre raconte qu'à Londres et à Versailles, la démo-

(1) V. le Cosmos, Tome IV, p. 550

lition de vieux édifices a fait apparaître, dans ces villes, une grande quantité de plantes rares.

Enfin, ne voit-on pas, chaque jour, après la démolition d'un vieux mur, d'une ruine féodale ; — après un incendie ou une éruption volcanique; — sur le lit desséché d'un étang, d'une rivière, surgir tout à coup des myriades de plantes jusque-là inconnues dans ces contrées ?

Or, tous les végétaux obtenus ne diffèrent *en rien* des plantes actuellement cultivées dans nos campagnes ou dans nos jardins. Nulle part et à aucune époque, on ne trouve dès lors un seul intermédiaire entre les espèces végétales.

XVIII. *Absence d'intermédiaire chez les animaux.*

Allons plus loin. N'hésitons pas à considérer la faune des couches les plus anciennes dont le sol est formé. Contrairement aux assertions darwinistes, nous y trouverons tous les types animaux.

Dans, les terrains *primaires,* on a rencontré les différentes classes des RAYONNÉS.

Mais n'y sont-elles point placées dans des couches complètement distinctes ? Ne peut-on supposer que leur apparition doit être rapportée à des âges divers ? Combien d'années, combien de siècles peut-être n'a-t-il pas fallu pour leur formation ?

Cela même ne saurait être accordé :

C'est dans les MÊMES *gisements que sont* TOUS *les rayonnés.*

A côté du *favastrea helionthoïdes,* on a découvert le *cyringopora reticulata,* le *catenipora ischaroides,* le *favorites basaltica.* Les protozoaires, les échinodermes, les cœlentérés remontent jusqu'aux terrains supérieurs. Bien plus, le *pertaniorites,* le *retepora,l'alveolites,* le favastea ne sont-ils pas encore *vivants?*

C'est dans les dépôts *siluriens,* qu'on trouve, en abondance, les MOLLUSQUES à côté des fossiles appartenant au type rayonné. Les *tuniciers,* bracchiopodes ou céphalopodes, se rencontrent dans les étages inférieurs et dans les étages supérieurs.

Encore dans le sol primaire, dans les couches siluriennes et dans les terrains schisteux de transition ; — sur les bords du lac Erié ou du lac de Westmoreland ; — dans l'Etat de New-York, dans le calcaire d'eau douce de Burdie-House (Ecosse), on a découvert les ARTICULÉS réunis tantôt en petit nombre, tantôt par espèces très nombreuses.

C'est, *toujours dans le terrain primaire et dans les autres couches,* qu'on observe les VERTÉBRÉS.

Tous les types ou embranchements du règne animal, toutes les classes, tous les ordres et, jusqu'à un grand nombre des espèces les plus élevées et les plus complètes, sont représentés dans le terrain *primaire*. Partout ils se ressemblent ; partout la conformation anatomique de leur corps est identique.

« Les yeux des trilobites, dit Buckland, ont la même con-
« formation que ceux des crustacés et des insectes de nos
« jours. Donc, ces organes n'ont pas traversé une série plus
« ou moins longue de transformations, depuis les formes les
« plus simples jusqu'aux plus compliquées ; ils ont été *dès le*
« *commencement* construits de la manière LA PLUS PARFAITE....

« On trouve même dans l'organisation des poissons fossiles
« tout le contraire de la théorie transformiste... *Au point de*
« *départ* de la création, se rencontrent LES FORMES LES PLUS
« PARFAITES.

Voici encore un témoignage relatif à la faune primordiale.

«... Les *Protozoaires* y sont rares », dit M. *Barande*, géologue éminemment distingué ; « les *Hétéropodes* ne paraissent
« que dans les dernières phases de cette faune... Les *bracchio-*
« *podes* y ont un développement marqué, bien que fort inférieur
« à celui des trilobites. Les faunes *intermédiaires* entre *l'aozoon*
« (si complètement détrôné aujourd'hui) et les animaux en
« partie très haut placés sur l'échelle organique de la deuxième
« faune silurienne ; ces faunes font *entièrement défaut*..... La
« portion du système cambrien plus ancienne que la faune pri-
« modiale, renferme des *Bracchiopodes*, des *Ptéropodes*, des
« *Bryozoaires*, des *Annélides*, des *Astéries*, des *Polypiers*, des
« *Spongiaires*, des *Algues*, sans aucune trace de trilobites.

« En résumé, les faits constatés sur la faune silurienne de
« Bohème, sont en contradiction si évidente avec la théorie
« du développement par transformations successives, que *cette*
« *faune semblerait faite exprès pour servir à la réfutation de la*
« théorie en question. »

Or, ces mêmes espèces ne devraient-elles pas *lentement* disparaître ? Nous les trouvons cependant au milieu de toutes les couches terrestres. Que dis-je ! nous ne pouvons oublier les savantes explorations faites par M. *Milne-Edwards* dans le Golfe de Gascogne et dans la Méditerranée (1) ; il a pu ramener

(1) Cosmos 2e série T. 6 p. 529, 566.

vivantes sur son vaisseau, par des sondages habiles, plusieurs espèces qu'on croyait depuis longtemps éteintes.

D'ailleurs, je le demande, s'il y a lutte pour l'existence, s'il y a sélection naturelle, les espèces inférieures n'ont-elles pas dû former des espèces intermédiaires ? le géologue ne les trouverait-il pas dans ses recherches ?

Mais les mollusques, les reptiles *antédiluviens* ne diffèrent pas des mollusques et des reptiles actuellement vivants. Le professeur *Van-Beneden*, après les avoir comparées, n'a trouvé aucune différence entre les chauves-souris de l'époque du *mammouth* et celles qui voltigent de nos jours, au moment du crépuscule, sur nos vieux monuments et même dans nos demeures.

Et on a découvert dans les hypogées et les temples d'Egypte des momies d'hommes, de chiens, de bœufs, d'ibis. Eh bien ! ces êtres momifiés depuis des milliers d'années, sont exactement et absolument semblables soit à l'homme actuel, soit aux animaux vivants qui appartiennent à la même espèce.

Il y a donc manque absolu d'intermédiaires vivants ou fossiles entre les espèces animales.

XIX *Les choix intelligents du naturaliste, ses efforts prolongés, n'ont pu, à son gré, opérer des transformations dans les espèces, ni produire par d'habiles croisements des êtres nouveaux.* Certes, que l'on s'arrête au végétal ou qu'on s'élève jusqu'à l'animal, nous devons le constater, l'homme est, à cet égard, complètement impuissant. Il a obtenu des variétés, des races ; il n'a pu former (XIV) une espèce nouvelle. Et cependant, quels n'ont pas été les efforts tentés par les darwinistes dans cet ordre d'idées. On n'a pas hésité un seul instant quand, il s'est agi de faire les expériences les plus inavouables et l'on n'a jamais obtenu un seul intermédiaire vrai, fécond, entre l'âne et le cheval, entre la guenon et l'homme. N'est-il pas vrai, toutefois que les instincts du singe depuis dix et vingt siècles n'ont pas varié ? *Dans les mêmes circonstances*, les mêmes causes produisent toujours des effets identiques. Or, quel voyageur a rencontré dans une forêt vierge de l'Amérique ou dans toute autre contrée du globe, une personne humaine produite par l'accouplement régulier d'un singe et d'une guenon, d'une guenon et d'un homme ?

Si le progrès est une loi générale présidant aux faits accomplis chaque jour dans le monde, ne faudrait-il pas qu'une es-

pèce incontestablement supérieure à celle du singe ait été formée depuis l'apparition de l'homme, il y a 6000 ans, à la surface de la terre ?

Ne faudrait-il pas que l'homme lui-même eût aujourd'hui des yeux plus parfaits, une ouïe plus délicate, le sens du goût plus développé, un odorat plus fin, une force musculaire plus grande, une vie plus longue ?

Ne faudrait-il pas au bout d'un temps si long, qu'un être nouveau, distinct de l'homme et supérieur à lui, eût vu le jour et fût à cette heure l'objet de notre légitime admiration ?

Je dois l'avouer néanmoins, loin d'observer un tel progrès, nous constàtons des faits tout opposés.

La vie de l'homme est abrégée, sa force a diminué, tous ses sens malheureusement sont affaiblis. Si nous voyons des êtres nouveaux, (*nouveaux* à certains égards, bien entendu,) ce sont les crétins plus nombreux, les hallucinés plus furieux, les dégoûtés de la vie plus cyniques... les hommes plus complètement privés de sens moral, les criminels plus audacieux, les étudiants, eux-mêmes faisant servir leur savoir à l'accomplissement des forfaits, les plus abominables.

XX. — *On n'a pu former de nouveaux organes.* — La circulation du reptile, après 60 siècles, demeure ce qu'elle était ; la respiration de la tortue ne change point ; l'estomac de l'hydre ne devient pas mieux adopté à ses fonctions physiologiques et cet animal n'a point de cœur. La baleine, n'acquiert pas ces branchies dont sont pourvus l'anchois et le merlan...

Et l'homme ? L'homme n'aurait-il pas grand avantage à posséder, comme le poisson, une vessie natatoire ; comme l'oiseau, une poche aérienne et des ailes puissantes ?

Quel progrès, s'il modifiait *seulement* le corps du cheval, déjà si utile ; s'il parvenait à le rendre, en même temps, robuste et fort pour traîner les plus lourds fardeaux, léger et rapide pour franchir en un temps très court les plus grandes distances ; — à lui donner, avec la faculté de passer plusieurs jours sans boire (dont jouissent les chameaux), les yeux puissants du lynx, l'instinct du terre-neuve, l'intelligence et la trompe de l'éléphant !...

Y est-il parvenu ?

XX. *Conclusion.* — Considérée en elle-même ou dans ses conséquences, la sélection naturelle doit être rejetée. C'est une hypothèse gratuite. Elle est appuyée sur des faits mal

interprétés, quelquefois mal observés. Elle n'est pas justifiée par les conséquences nécessaires qui en découlent.

Comment expliquer dès lors l'enthousiasme extraordinaire des libres-penseurs quand a été formulée cette doctrine, les approbations trop nombreuses trop légèrement données par des hommes d'un mérite réel, l'acharnement continuel mis par les transformistes à la défense de principes si erronés ?

Poussés, tantôt par les préjugés de secte, tantôt par la nécessité de mettre un terme aux remords d'une conscience inquiète, les darwinistes ont cru trouver dans la lutte pour l'existence et dans la sélection naturelle, un moyen sûr de *prouver expérimentalement* la fausseté indéniable (!) de la Bible et l'absurdité manifeste (!!) de l'Eglise catholique.

Aveugles et insensés ! Que reste-il aujourd'hui de vos assertions téméraires ? A quoi ont abouti vos efforts ?

Avez-vous acquis la certitude au point de vue scientifique ?

Avez-vous même trouvé ce repos du cœur tant désiré ?

Non ; car l'Eglise n'a dû renoncer à aucun de ses dogmes ; ni répudier une ligne, un seul mot de ses livres sacrés.

De ses luttes, elle sort glorieuse et triomhante.

Plusquejamais, nous le verrons maintenant, elle peut affirmerau point de vue cosmogonique. Et plus une doctrine se rapproche de l'exposé fait par Moïse dans les premiers versets de la Genèse, plus elle se rapproche du vrai.

(L'abbé de CASAMAJOR.

HORTICULTURE.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE BOUTURAGE

appliqué à la vigne, aux plantes et aux arbustes (1).

M. Delhomme, l'habile jardinier du grand séminaire d'Autun, vient de créer un mode de bouturage destiné à beaucoup d'avenir.

(1) Le Monde de la Science et de l'Industrie.

Appliqué à certaines espèces, ce procédé a donné des résultats incontestables et d'une haute importance. Dans l'espace de quelques jours on obtient sur un sarment de vigne vert, sur des rameaux de rosiers et d'autres arbustes ou plantes, un chevelu de racines suffisamment développé pour que le sujet puisse être transplanté en pépinière, ou même être mis en place définitive.

Cette transplantation s'opère sans aucun risque pour le jeune plant et sans apporter de ralentissement dans sa croissance.

Nous avons vu des sarments de vigne verts, bouturés par ce procédé au milieu de juin, mis définitivement en place vers le quinze août, *et rabattus à la taille de soixante-dix centimètres.*

Tout laisse croire que ces jeunes plants de vigne porteront du fruit au printemps prochain.

Lorsqu'on pense qu'il faut à la vigne bouturée par le procédé ordinaire, quatre ans pour donner du fruit, on voit tout de suite l'importance du mode pratiqué par M. Delhomme.

Voici la manière d'opérer :

On établit au pied d'un mur exposé au midi une couche de mousse des bois de 25 à 80 centimètres d'épaisseur, qu'on arrose pour y entretenir une humidité constante.

Pour sujets de bouture, on choisit de préférence des rameaux munis d'un talon, c'est-à-dire qui portent à la base des nœuds et des yeux rapprochés les uns des autres.

On enveloppe, sur une longueur de 5 à 6 centimètres, le pied du sujet d'une poupée compacte de mousse, comme on envelopperait le bout d'un doigt malade. On ligature avec un lien capable de résister à une humidité prolongée : un gros fil, un jonc solide, une écorce d'osier, un filament de feuille d'yucca. Cette poupée ne devra pas être trop épaisse, afin de permettre aux radicelles de la traverser ; de la grosseur du pouce pour les sujets de taille ordinaire : vigne, rosiers, pyrètres, fuchsias, etc.

Le sujet ainsi préparé est placé dans la couche de mousse à 10 ou 15 centimètres de profondeur, en tassant légèrement; puis il est soumis de deux côtés à la pression d'une pierre plate de la grosseur d'un demi-gazon.

Au bout de quelques jours on voit apparaître les radicelles. Lorsqu'on juge qu'elles sont suffisamment développées, on

repique le sujet en pleine terre, *au grand soleil*, avec sa poupée et sans la délier. On enterre à 10 centimètres environ et on arrose légèrement afin d'entretenir une humidité chaude et constante.

Les racines continuent à se développer, et en cet état on peut impunément transplanter plusieurs fois le sujet en ayant soin de ne pas blesser les racines, qui du reste sont protégées par leur armure de mousse.

Pour mettre en place définitivement, on laisse adhérer cette poupée protectrice, qui constitue en outre, on le comprend, un moyen précieux d'emballage pour faire voyager le sujet à toute distance.

Au bout d'un certain temps, la couche de mousse cesse de fermenter et se refroidit, par suite d'un excès d'humidité. Il faut la renouveler avec de la mousse fraîche.

M. Delhomme s'ingénie à appliquer son mode de bouturage aux arbres fruitiers. Il espère réussir. Toutefois, jusqu'à ce jour, le temps lui a manqué pour constater les résultats péremptoires.

F. DE JUSSIEU.

CHRONOLOGIE.

LA 18e DYNASTIE.—AMOSIS (suite).

Etudions maintenant notre soleil Amosis dans ses rapports avec les découvertes monumentales ; car la chronologie et le synchronisme ne sont pas les seuls arguments qui militent en faveur de notre système. Amosis est l'héritier d'une dynastie de 213 ans 1 mois 17 jours, c'est-à-dire des Amenemha et des Tosertasen ; or ces Pharaons de la douzième dynastie, assimilés, ou contemporains de la troisième, acquièrent une importance inouïe pour l'histoire : Ils se développent entre deux dates astronomiques, lesquelles, nous renfermant ainsi dans un étau, rendent impossible, les écarts de l'imagination.



Plus on remonte le cours d'un fleuve, plus ses eaux sont claires et limpides, et plus près encore de la source elles devieennnt un pur cristal ; il en est ainsi de l'histoire égyptienne. La troisième dynastie de Manethon est parfaitement authentique ; pas la plus légère modification à y introduire. Grâce au contact des découvertes de la science moderne elle reflète la lumière dans toutes ses parties ; là les matériaux se concentrent et préludent à la reconstruction de l'histoire.

Le chef de cette dynastie première de Memphis, d'après la nomenclature, se nomme Necher Ophes. Evidemment le terme Ophes est ici pour Ophis. Le qualificatif supprimé il restera Necher, ou Nacher avec Eusèbe ; c'est-à-dire Nchr car les orientaux n'écrivaient jamais les voyelles. Or Nchr, selon l'abbé Guérin du Rocher, signifie étranger ; mais d'après les égyptologues Necht ou Nacht se traduirait Vainqueur. Dans notre examen des listes royales Necher Ophes fait face au Chnubus d'Eratosthène, à ce Chnubis, selon le savant jésuite vient de Gnubis qui signifie ravir, enlever. Dans ces conjectures on a donc :

Un Ophis étranger ; un Ophis ravisseur ; un Ophis vainqueur, et ces trois termes sont en relation évidente : le vainqueur fut un étranger ravisseur.

Manethon a laissé une note sur ce souverain : « Sous Necher Ophes les Libyens se révoltèrent contre les Egyptiens, mais la lune s'étant montrée plus grande qu'à l'ordinaire, cette raison les obligea de se remettre sous leur domination. »

Il est assez étrange qu'une révolte comprimée donne lieu à un changement de dynastie, de domicile et de noms officiels !

Si la grosseur inaccoutumée de la lune est dûe à une circonstance astronomique, la mention du fait doit se retrouver dans l'histoire d'Amenemha ; or celui-ci étant monté sur le trône 213 ans, 1 mois, 17 jours avant Amosis, donnera pour son avénement 2433 — 214 = 2219.

Or dans la Chronologie mystérieuse de l'annaliste du Nil dont les adeptes avaient seuls le secret, le fondateur de l'empire : Mestraïm, est introduit sous le nom de Menes, c'est-à-dire sous celui de son grand-père Noé ; afin de faire comprendre qu'ici le comput doit remonter jusqu'au déluge.

1656	Menes	62
	Alhothis	59
	Cencenes	32

	Venephes	23
	Usaphædus	20
	Uiebidus	26
	Sememphis	18
	Bienaches	26
266		266
1922		
	Seconde dynastie	297
	Troisième dynatie	214
		511

2219. Necher Ophes monte donc sur le trône la même année qu'Amenemha, et sa dynastie dure 214 ans, nombre rond de 213 ans, 1 mois, 17 jours. D'où il appert que le successeur de Ra ma ton, de la table d'Abydos, prit possession du trône l'an 511 de l'ère des pasteurs ; conformément à l'assertion positive du Garde des Archives.

« M. Biot a reconnu que l'année 3285 avant l'ère chrétienne « les égyptiens avaient déterminé dans le ciel la vraie position de l'équinoxe vernal du solstice d'été et de l'équinoxe « d'automne. De plus que 1505 ans plus tard en 1780, ils « avaient reconnu que ces points primitifs s'étaient considé-« rablement déplacés. »

Rev. 2. Mon. 1855.

Ces astronomes voulurent sans doute connaître la cause de ce déplacement et déterminer la mesure de la perturbation que le cataclysme universel introduisit dans le système cosmique? Quoi qu'il en soit je laisse de côté la date antédiluvienne 3285, mais l'année 1780 ou 2224 de la création, point initial de notre dynastie dans le comput d'Eusèbe, confirme notre interprétation, car de son côté M. F. Robiou observe : le premier Pachon était censé correspondre au solstice d'été, ce qui eut lieu effectivement en 1785 avant J.-C.

Mais 1785 = 2219 avènement de Necher Ophes-Amenemha.

Le solstice d'été au premier Pachon serait-il l'année de la renaissance?

« J'ai publié dans un journal scientifique en Allemagne un article au sujet de cette curieuse indication : Première année des renaissances... le titre se rapportant indubitablement au retour d'une période astronomique sous Sèthos aussi bien que sous Amenemha Ier. » (Brugrh).

Le successeur d'Amenemha est Tosertasen, alias Sesortesen,
» » Necher Ophes » Tosorthrus », Sesorthus.

D'après le papyrus royal Ra ter ké Tosertasen règne 45 ans. Pour retrouver ces 45 ans qui manquent à Tosorthrus il suffit d'admettre, avec les Egyptologues, que Ra ter ké pendant 9 ans a régné conjointement avec son prédécesseur, ensuite 29 seul, puis enfin 7 ans avec Tyris-Sisiris ; alias Chnoum holep des inscriptions.

« L'an 9 sous le gouvernement du roi seigneur des deux « pays, Ra ter ké vivant éternellement, Amenemha jouit du « bienfait de la pyramide. Maintenant que nous savons par la « pyramide du fayoum que cette mode grandiose était encore « en usage pour la sépulture des rois sous la XIIe dynastie, il « est bien naturel de voir dans cette phrase l'indication d'un « hommage rendu à un roi défunt. »

An. ph. 32 vol. p. 422.

Je pense, avec le savant vicomte de Rougé, qu'il est fait ici mention de la mort d'Amenemha la 9e année de son association avec Tosertasen. Or précisément le fragment du papyrus royal ne donne que 19 ans à ce Pharaon. Ces 19 ans joints aux 9 avec Tosertasen font bien les 28 ans de Necher Ophes. On conçoit aisément que le canon de Turin faisant de la chronologie épurée, 213 ans, 1 mois, 17 jour ne devait tenir compte des règnes simultanés.

2219 + 19 =	2238	Ra ter ké Tosertasen associé	9
2219 + 28 =	2247	Tosorthrus Tosertasen seul	27
	2276	Tyris-Sisiris Chnoum hotep	7
			45

La science officielle identifie Ra ter ké Tosertasen 45 ans, avec Sesoncheris 46 ans. Or Dicéarque place ce Pharaon 2736 ans avant les Olympiades. Mais nous connaissons maintenant la valeur des chiffres, c'est-à-dire le sens des périodes ; il faut donc conclure : 2936 tétramèmes valent 978 années solaires lesquelles ajoutées aux Olympiades donneront 2250, pour 2247 ; résultat très satisfaisant.

Les Egyptologues ont donc raison : Ra ter ké = Sesonchoris.
Et les Allemands aussi : Tosorthrus = Tosertasen.

L'avènement de Tyris-Sisiris-Chnoum hotep répond à la 19e année d'Amenemha II. Celui-ci fut donc roi en 2257. Admettons l'hypothèse puisqu'à cette date on voit régner Nepher Cheres simultanément à This et à Elephantine.

« Les deux inscriptions qui décorent les parois intérieures « de la porte conduisant à la chapelle funéraire de Cnoum hotep appartiennent au monarque Ameni-Amenemha. L'inscription principale située vers le sud commence par la date « 43 du règne de Sesourtesen 1er qui est égal à l'an 25 époque « à laquelle Ameni gouvernait le nome de Sah. »

Brug 55.

2238 Ra ter ké Tosertasen + 43 = 2281
2257 Amenemha II + 25 = 2282

Retournons maintenant auprès de Manethon.

2219	Necher Ophes	28
2247	Tosorthrus	29
2276	Tyris-Sisiris	7

			Eusèbe		
2283	Mesochris	17	XVIIe dynastie		
2300	Soïphis	16			
2316	Tosertasis	19	2316	Saites	19
2335	Achis	42	2335	Béon	43
2377	Siphuris	30	2377	Archles	30
2407	Kerpheres	26	2407	Apophis	14
		150		Oppression	106 ans
		= 151 XVIIe dyn.			
2433	Amosis	XVIIe »			

Donc conformément aux assertions de l'histoire écrite Amosis succède à une dynastie de 150 = à la XVIIe d'Africain.
» » » » 214 = » dynastie des Amenemha du papyrus » » 511 des pasteurs chassés. Et ce fut alors en 2282, 2283 que Mésochris-Ameni devint gouverneur de Sah la 43e année de Ra ter ké et la 25 d'Amenemha II.

Une autre Stèle porte la double date de l'an 35 d'Amenemha II et de l'an 3 de son associé Tosertasen II.

An. ph. 34 vol. 423.

2257 + 35 = 2292

2292 = l'an 3 de x. x prit donc posession de son gouvernement la même année que le fils Jacob, ministre de Pharaon à l'âge de 30 ans ; en 2289.

Mais le monument le plus imposant est la grande Stèle du musée de Leyde qui porte en tête deux inscriptions affrontées.

« Celle de droite contient les noms et les titres de Sesourtesen I et la date de sa 44e année. Celle de gauche con- « tient le nom d'enseigne d'Amenemha II, et puis une frac-

« ture, la fin de son nom propre et la date de l'an 2. Mais une
« circonstance importante c'est que cette partie gauche con-
« tient les titres d'Amenemha II, la fracture laisse voir en-
« core distinctement le titre : le justifié, ordinairement donné
« aux morts. Ce titre n'est pas sans doute applicable au roi
« Amenemha à la seconde année de son règne. »

Cela est certes bien évident ! puisque la 35e année est citée ? Or l'an 44 du règne absolu de Tosorthrus-Tosertas 2247 nous conduit en 2291 et la 35e année d'Amenemha donne la même époque : 2292 ; et l'an 3 de l'administration de Joseph amène aussi la date 2292. Il est donc assez probable qu'un nouveau règne remplace celui de Ra ter ké qui vient de s'éteindre.

« Parmi ces riches tableaux du tombeau de Chnoum-hotep
« dont Champollion a fait connaître la variété des sujets, une
« série très intéressante et très importante sous le point de
« vue historique, occupe une grande partie de la paroi. C'est
« l'arrivée en Egypte d'une famille de la nation semitique des
« Aam, forcé par une famine peut-être, ils ont de même que
« les fils de Jacob abandonné leur patrie. Ils arrivent en Égy-
« pte et se présentent au nombre de 37 personnes devant le
« gouverneur du nom de Sah. Chnoum-hotep ; un basilico
« grammate appelé Nepher hotep offre au monarque une feuil-
le de papyrus couverte d'une inscription, en tête l'an Six de
« Sesourtesen II. »

Brug. p. 63.

2292 Scha Ter Tosertasen-Sesourtesen + 6 = 2298 date de l'arrivée de Jacob en Egypte, selon le texte vulgate. Cette singulière coïncidence rapprochée de la 17e année du Pasteur Apophis, et de l'an 3 du règne inconnu, prouve le contact des annales du Nil et des archives d'Israël. Devant ce résultat les scrupules du Dr Brugsch devront s'évanouir. L'obstacle disparu, l'égyptologue se trouvera logiquement entraîné par le calcul astronomique de la pierre d'Eléphantine, et l'inspection du cartouche d'Amosis à la fin de cette dynastie, à voir dans ce dernier l'héritier de la dynastie de 151 ans ; ou le vainqueur des Hyc sos après 511 ans de domination.

D'un autre côté ce même Amosis aurait immédiatement suivi, d'après Manethon-Eusèbe, une période de 106 ans ; laquelle paraît être celle qu'Hérodote a qualifiée cent six ans d'oppression. Certes la bévue serait considérable ! puisqu'ici l'oppression finirait vers l'époque où elle a commencé. Mais cette

rationnelle bévue serait-elle donc plus forte que celle de Manethon l'Africain plaçant 953 ans avant Amosis le Saïte dont la race n'a dominé que 511 ans. Est-ce que, pour le Garde des archives, ce Saïte serait identique au Mestrem du Syncelle règnant 953 ans avant Amosis ? Sans doute tout cela est bien embrouillé ; néanmoins tout cela se comprend. Evidemment le critique fait de l'ordre avec des vérités de détail.

D'après une tradition signalée par Ptolémée de Mendes la sortie des Juifs eut lieu sous Amosis ; or, dans cette conjecture, il faut rigoureusement placer avant ce Pharaon la célèbre période d'oppression. Eh bien ! je vais fournir la preuve que le célèbre fragment de Turin est un document commenté, et conduit aux mêmes conséquences contradictoires.

Si le silence des stèles ne permet plus de fixer l'avènement des derniers pharaons de la dynastie monumentale on peut néanmoins la déduire de la durée de

Ramaton	9 ans 3 mois 27 jours	ens. 13 ans.
Sewek nofréou	3 » 10 » 2 »	

Car cette famille prenant fin en 2433 à l'avénement d'Amosis il est clair que celui de Ramaton prend date sous l'année 2433 — 13 = 2420 ; et celui de Ra en ma avec la division Pammus, dans le cas où l'identifiant avec Sesostris on lui donnerait le règne de celui-ci : 48 ans. Mais le fragment de Turin lui suppose 140 ans et nous conduit alors en 2372 + 140 = 2513 Skèmiophris, Sevek nofréon des Egyptologues. Le total, exprimé dans la rubrique, parle de 213 ans, 1 mois, 17 jours ; or la somme des chiffres dont les traces sont restées visibles donne déjà 276, tandis que la plupart des nombres on perdu le chiffre des unités.

Eh bien ! 2219 + 214 = 2433 Amosis

2219 + 276 + 18 pour les unités perdues = 2513 Skémiophris.

De ces matériaux confrontés et discutés en pourrait donc avec beaucoup de vraisemblance proposer les conclusions suivantes qui résument cet article :

2219	Sa hotep seul		19					
	ass.		9		2219	Necher ophes	28	
2247	Ra ter ké seul		10		2247	Tosorthus	29	
2257	Av. Noub Keon		25	15	2276	Tyris-Sisiris	7	
2282	Av.	35	10		2283	Mesochris	17	Eusèbe
2292	Scha ter ké		24		2300	Soïphis	16	XVIIe dynastie

2316	Scha Keon	19	2316	Tosertasis	19	2316	Saïtes	19
2335	Amenemha III. Brug.	(42)	2335	Achis	42	2335	Beon	43
2377	Siphonas. Erat.	30 =	2377	Siphuris	30	2377	Archles	30
2407	Ra *x* id.	14	2407	Kerpheres	26	2407	Apophis	14
2420	Ramaton	9			214		alias *x*	
2430	Ra sevek nofréou	4				2420	d'Eratosthène	
2433	Phuron Nilus,		2433	Amosis			XVIIIe du Amosis.	

En 2433 Pharon Nil ordonne de jeter dans le Nil les enfants des Hébreux.

Pour comprendre ces dernières assimilations il faut se rappeler que les égyptologues considèrent comme identiques aux rois du papyrus ceux d'Eratosthènes. Celui de Mares surtout paraît évident. En Hiéroglyphes Mares peut se lire Re ma, alias Re ma, avec l'article Ra en ma. Peut-on suivre un meilleur exemple ?

Dans notre examen rapide on a vu en 2257, régner simultanément à This et à Eléphantine le Pharaon Nepher Chres. Pourquoi à cette même époque Thèbes n'aurait-il pas eu le sien ? je puis donc assimiler St Amenemes avec Amenemha Noub Keou ; et je continue alors la série des rois d'Eratosthène.

2257	St Amenemes	23	=	Amenemha		Noub Keou	
2280	Sirtosi kermes	55					
2305	Mares	43	=	Ma en ra	—	Achis	42
2335	Siphouas		=			Siphouris	30
2407	*x*	14					
2420				Ra ma ton	9		
2429				Sevek nofre	4		
2433	Phuron Nilus	5					
2430	Expulsion définitive des Pasteurs l'an 33 de Belochus roi d'Assyrie.						

Il est donc visible que Manethon-Eusèbe pour composer sa XVIIe dynastie a pris les règnes de Tosertasis et d'Achis identiques en durée à ceux de Saïtes et de Béon, pour des équivalents, puis placé Archlès en réduisant son règne à 30 ans pour le fondre avec Siphouris ; et mis Apophus à la fin parce qu'il l'aura confondu avec Apepi contemporain d'Amosis. Dés lors et pour conclure ; chez Eratosthène comme ailleurs, les listes sont composées de séries collatérales mises bout à bout comme l'a déjà mis hors de contestation le total du premier tome de Manethon.

Cette critique de l'histoire du Nil est-elle étrange, abusive,

insolite? Est-il possible qu'il se rencontrât dans une vallée aussi étroite tant de souverains rivaux, de frères couronnés. C'est possible puisqu'ils sont désignés sous le nom de la ville qu'ils occupent : cependant n'y aurait-il pas aussi un même Pharaon sous des noms différents? Le Memphîte Eléphantin de Diospolis : Achis — Ounas — Sesonchoris Amenemha Ma en ra — Mares ne fait sans doute qu'un seul Pharaon; car l'archéologie lui attribue tous ce que les traditions arabes mettent sur le compte de Joseph son contemporain. L'assimilation du Mares d'Eratosthène avec le Ma en ra du Papyrus royal appartient à la science officielle. Or ce Pharaon régnant de 2335 à 2377 paraît devoir se fondre avec Achis; mais serait-il encore l'un de ceux qui ont porté, comme enseigne ou étendard, le nom de Sesonchosis? Le synchronisme le rend contemporain du pasteur Sanias-Séthos prédécesseur d'Aseth; l'un des parents sans doute de la femme de Joseph : As nethe.

Le désaccord entre la dynastie monumentale et celle du Garde des archives prouve, chez les auteurs, la diversité du point de vue; car la douzième dynastie de Manethon n'est évidemment qu'une simple fracture de la famille Diospolite, disloquée l'an 443 de l'ère nationale : c'est-à-dire après le soulèvement *parti* de la *Thébaïde* et *des autres provinces de l'Égypte*. Soulèvemen après lequel Sésonchosis régna encore 16 ans.

Or 1922 + 443 + 16 = 2381. En conséquence Sesonchosis monte sur le trône en 2381 — 46 = 2335 avènement de Mares-Achis 42. Celui-ci aurait-il perdu Memphis quatre ou cinq ans avant Diospolis?

La durée de ce soleil resplendissant varie selon les localités qu'il éclaire, et oscille entre 30, 42, 46, 50 et 83 ans. Ce dernier chiffre est visiblement une erreur. Mais comme d'un autre côté Manethon, dévoyé ne recueille jamais un chiffre purement arbitraire et qu'il le maintient ici, pour Ounas à Eléphantine, malgré les exigences du total 248, il doit y avoir eu une fausse application d'un chiffre irréprochable. Peut-être faut-il, par égard pour l'autorité de l'annaliste, reconnaître la vérité de cette assertion des Egyptologues : le chiffre indiquant la durée du règne était souvent suivi d'un autre indiquant l'âge où le Pharaon mourut. En admettant pour le règne d'Ounas les 30 ans du canon de Turin, le chiffre 83 donné par Manethon aurait été celui de la vie du dernier éléphantin, après lequel

la science a signalé une perturbation politique. 2372 — 83 = 2289.

Dans cette conjecture Cheneres-Ounas serait l'enfant dont Joseph annonça la naissance immédiate au moment même où il prévint Pharaon de la mort de son fils aîné ; quand il sortit de prison il fut en présence du roi.

Dans la dynastie des Pasteurs, la 17e année d'Apophis coïncidant à l'élévation de Joseph en 2289, amène 2333 pour l'avènement de Janias, appelé Sta-an, qu'Eratosthène appelle Sta Amenemes, l'Amenemes second de notre liste. Dans tous les cas on retrouve ici la racine An de An oyphas, et le cartouche An de Karnac aïeul de Raterke. De telle sorte que notre interprétation ne se trouve pas moins d'accord avec l'histoire écrite qu'avec les découvertes monumentales.

(A suivre). CHEVREUIL.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 19 NOVEMBRE 1883.

Analyse par M. H. VALETTE.

M. MOUCHEZ fait hommage à l'Académie de deux nouveaux volumes d'*Observations* des *Annales de l'Observatoire de Paris* et du volume XVII des *Mémoires.*

Phénomènes volcaniques du détroit de la Sonde (26 et 27 août 1883) ; examen minéralogique des cendres recueillies ; par M. DAUBRÉE. — Nous donnerons prochainement cette très intéressante communication.

Des vitesses que prennent, dans l'intérieur d'un vase, les divers éléments d'un liquide pendant son écoulement par un orifice inférieur ; par MM. DE SAINT-VENANT et FLAMANT.

Sur la teinture en pourpre des anciens, d'après un fragment attribué à Démocrite. Note de M. BERTHELOT. — Une partie de ce curieux passage sera reproduite.

Sur la production des températures très basses au moyen d'appareils continus. Note de M. CAILLETET. — Nous insérerons

dans une prochaine livraison la description de ces appareils.

Rapport sur l'expédition française au cap Horn ; par M. Martial. — Ce rapport sera inséré prochainement.

Sur certaines transformations que peuvent subir les équations aux différences partielles de second ordre. Note de M. R. Liouville.

Sur l'énergie électrochimique de la lumière. Mémoire de M. F. Griveaux. — L'auteur subsistue la mesure des *forces électromotrices* développées à celle des intensités des courants produits. Les recherches portent sur les points suivants : 1° Étant données la même lame et la même source lumineuse, quelle est l'influence de la distance qui les sépare ? Comparaison des sources, au point de vue de leur pouvoir éclairant et de leur énergie électrochimique. 2° Influence de l'étendue superficielle de la lame sensible. 3° Influence de l'épaisseur du dépôt de sel d'argent. 4° Effets produits par la même quantité de lumière tombant sur des lames d'étendues différentes, mais préparées identiquement de la même manière. 5° Influence de la nature de la lumière. Relation entre la force électromotrice développée et la longueur d'onde de la lumière simple employée. Les résultats numériques de ces recherches seront communiqués ultérieurement.

M. Laussedat, M. E. Tisserand, M. Bourgoin prient l'Académie de les comprendre parmi les candidats à la place d'Académicien libre laissée vacante par le décès de M. de la Gournerie.

Observations de la comète Pons-Brooks, faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest) ; par M. G. Bigourdan.

Observations de la comète Pons-Brooks et de la planète 234 Barbara faites à l'Observatoire de Marseille par M. Coggia.

Observation photométrique d'une éclipse du premier satellite de Jupiter ; par M. A. Obrecht. — Dans une communication récente, M. Cornu a exposé une nouvelle méthode d'observation des éclipses des satellites de Jupiter. Cette méthode consiste à comparer, pendant le phénomène, l'éclat variable du satellite à l'éclat constant d'une source auxiliaire et à déterminer l'époque du demi-éclat. Pour expérimenter cette méthode, M. Mouchez a fait installer sur l'équatorial coudé de M. Lœwy un photopolarimètre portatif, construit d'après les données de M. Cornu, en vue de la détermination des longitudes. Le ciel de Paris est malheureusement peu favorable à ce genre d'ob-

servations ; depuis le mois d'août, on n'a pu observer qu'une seule éclipse, celle du premier satellite, le 13 novembre dernier. Son éclat variable a été comparé à l'éclat constant du second satellite, qui se trouvait à proximité et du même côté de la planète.

Remarque sur une formule de M. Tisserand ; par M. R. Radau.

Sur la résistance d'un anneau à la flexion. Note de M. J. Boussinesq.

Sur les lignes de courbure de la surface des ondes. Note de M. G. Darboux.

Sur les courbes de genre un. Note de M. Humbert.

Application d'une proposition de Mécanique à un problème relatif à la figure de la Terre. Note de M. E. Brassinne.

Action de l'acide carbonique sur les dissolutions sucrées calcaires. Note de M. D. Loiseau.

Action de l'acide carbonique sur les dissolutions sucrées calcaires limpides.

» *Expérience* : Une dissolution sucrée, contenant 10 pour 100 de sucre pur, fut saturée de chaux, à la température de 20° C. à 25° C., en lui faisant subir le contact d'un excès de cette base préalablement hydratée à l'état pulvérulent. La chaux indissoute fut séparée du liquide par filtration. Les chimistes savent qu'une dissolution sucrée calcaire, ainsi préparée, jouit des propriétés suivantes : elle fournit un précipité de sucrate tribasique de chaux si l'on élève progressivement sa température, ainsi que l'a montré M. Péligot, et elle fournit un précipité de sucrate bibasique de chaux si on la refroidit suffisamment, ainsi que l'ont montré MM. Boivin et Loiseau.

» Or, si l'on fait agir l'acide carbonique sur une pareille dissolution, à la température de 20° C. à 25° C., les propriétés que nous venons de signaler sont profondément modifiées : une proportion relativement considérable de gaz peut bien être absorbée, sans que le liquide change d'aspect, si l'on a soin d'opérer le mélange des deux corps par une agitation continuelle ; mais, si un excès d'acide carbonique agit sur des surfaces de liquide non renouvelées, on y constate la formation d'un produit blanc, gélatineux, qui se redissout d'abord très facilement dans la dissolution sucrée calcaire. Quant à cette dissolution, si, prélevant des échantillons aux diverses phases de son traitement par l'acide carbonique, nous les sou-

mettons à l'influence de la chaleur ou à celle d'une basse température (vers 0°), nous voyons diminuer la proportion qu'elle pouvait fournir de sucrate tribasique de chaux ou de sulfate bibasique de la même base, à mesure que l'action de l'acide carbonique est plus prolongée, jusqu'à ce que, l'expérience étant continuée avec précaution, il ne se produise aucun précipité. Ainsi la présence du carbonate de chaux dans la dissolution s'oppose à la précipitation des sucrates de même base, et c'est la présence d'un sucrate de chaux qui permet aux carbonates de chaux de ne pas se précipiter au moment de sa formation ; le sucrate et le carbonate se retiennent donc mutuellement dans la dissolution.

« Arrivé à ce terme de l'expérience, continuons à faire agir l'acide carbonique et prélevons de temps en temps des échantillons de la dissolution, afin de les soumettre à l'influence de la chaleur ou à celle d'une basse température (vers 0°) ; nous constaterons donc : 1° que la dissolution sucrée calcaire persiste à ne plus fournir de sucrate bibasique de chaux, sous l'influence d'une basse température ; 2° qu'elle acquiert de nouveau la propriété de fournir un précipité sous l'influence de la chaleur ; que ce précipité est comme le sucrate tribasique de chaux, redissous par son eau mère lorsqu'on abandonne ce mélange au refroidissement ; mais ce précipité n'est pas du sulfate tribasique de chaux, car il contient une proportion relativement considérable de *carbonate de chaux*, en même temps que du *sucre* et de la *chaux*.

» Continuons encore l'action de l'acide carbonique sur la dissolution sucrée calcaire et agissons lentement jusqu'à ce que le liquide commence à se troubler ; le trouble augmentera ensuite naturellement et l'on verra apparaître un abondant précipité gélatineux qui contiendra, comme le précédent, du *carbonate de chaux*, du *sucre* et de la *chaux*, et ces trois substances sont tellement unies ensemble qu'on les dissout en même temps dès qu'on les mélange avec un volume égal au leur environ, de la dissolution sucrée calcaire qui n'a pas subi le contact de l'unité carbonique. »

Sur une nouvelle forme d'uréomètre. Note de M. W.-H Greene. L'auteur a imaginé un appareil simple, permettant d'effectuer rapidement un dosage approximatif. Il consiste en un petit flacon et un tube divisé, d'une seule pièce. On remplit complètement l'appareil de la solution d'hypobromite, et on le pose sur une as-



siette destinée à recevoir le liquide qui s'écoulera pendant l'analyse. A l'aide d'une pipette dont le bout est courbé de manière à entrer jusqu'au milieu du flacon, on introduit un ou plusieurs centimètres cubes de l'urine : la décomposition a lieu au fur et à mesure que ce liquide entre dans l'appareil. Le trou de la pipette doit être assez petit pour qu'il n'en coule qu'à peu près 3^{cc} ou 4^{cc} par minute. Quand la décomposition a porté sur la quantité voulue d'urine, on adapte à l'embouchure du flacon un large tube à entonnoir, formant l'angle en bas de manière qu'il se place parallèlement au tube contenant le gaz: on y verse de la solution d'hypobromite jusqu'à ce que le niveau soit le même dans les deux tubes. On lit alors le volume du gaz et l'on fait le calcul. Comme contrôle, on peut introduire 1^{cc} d'une solution titrée d'urée, et comparer le volume d'azote qu'il donne à celui qu'a donné l'urine. Au lieu d'employer le tube à entonnoir, on peut plonger l'appareil dans un vase plein d'eau pour avoir le vrai niveau du gaz. Le flacon doit avoir une capacité d'à peu près 50^{cc}, et le tube mesureur doit pouvoir contenir de 20^{cc} à 25^{cc}.

Expériences sur le passage des bactéridies charbonneuses dans le lait des animaux atteints du charbon. Note de MM. J. CHAMBRELENT et A. MOUSSOUS. — Lorsqu'une maladie virulente atteint une femelle en lactation le lait de celle-ci renferme-t-il le micro-organisme agent de cette infection ? En raison d'expériences contradictoires les avis avaient été jusqu'ici partagés.

MM. Chambrellent et Moussous viennent de reprendre ces recherches qui ont été faites à la Faculté des Sciences de Bordeaux, dans le laboratoire de Chimie que M. le professeur Gayon avait gracieusement ouvert à leurs travaux ; elles ont été faites avec le concours de M. Dupetit, son préparateur. La conclusion de ses expériences entreprise est évidente, elles nous montrent, à n'en pas douter, que les bactéridies se trouvent dans le lait des animaux atteints de fièvre charbonneuse et s'y trouve du vivant de ces animaux. Mais ajoutons que le nombre de ces bactéridies est infiniment moins considérable que dans le sang.

Sur l'embryogénie de la Sacculina Carcini, *Crustacé endoparasite de l'ordre des* Kentrogonides. Troisième Note de M. YVES DELAGE.

Développement du Stylorhynchus. Note de M. A CHNEIDER.

Une mine de silex exploitee à l'âge de la pierre au Mur de-Barrez (Aveyron). Note de M. E. Cartailhac.

Dans une carrière de pierre à chaux où la pierre est prise à à l'endroit même dans le miocène inférieur qui, avec l'éocène, constitue en partie la colline dont il va être question plus loin, à la limite du tongrien et l'aquitanien et au-dessous, dans la première de ces assises, s'étendent des cavités très surbaissées où l'on peut à peine introduire le bras. On a rencontré dans ces vides des ossements, un léger lit de charbons, comme si l'eau avait disséminé sur leur sol les cendres d'un foyer. En outre, leurs parois offrent çà et là des marques de pic. Le propriétaire, surpris de ces traces humaines perdues dans la profondeur du terrain, supposait l'existence d'une longue caverne disparue à la suite d'un effondrement. Géologue bien au courant des moindres détails de cette région et de ses couches tertiaires, M. Boule, refusa cette explication. contredite d'ailleurs par la parfaite horizontalité et le parrallélisme des assises supérieures.

» La couche de calcaire aquitanien a été criblée de puits verticaux. Cinq étaient nettement visibles sur le front d'exploitation au moment de notre visite. Ils étaient comblés soit par leurs déblais eux-mêmes, soit par l'humus à la surface du sol ; leurs parois irrégulières offrent des marques nombreuses de coups de pic. Ils descendent à 2m, 3m et 4m de profondeur, justement au niveau des silex et des cavités signalées. Les antiques habitants du pays avaient donc découvert, sous l'humus, les affleurements des lits de silex et compris leur prolongation en dedans de la montagne. L'épaisseur des terrains qui les surmontaient étant trop considérable pour permettre le déblayement, on avait atteint par des puits la roche précieuse et rare, indispensable à l'industrie.

» Accroupi au fond de ces puits, dont la section ne dépasse pas 1m, le mineur a dû fouiller autour de lui et enlever la mince couche aux bons silex aussi loin que possible. Il est difficile à qui n'a pas vu les lieux de soupçonner combien ce labeur devait être long et pénible.

» On a supposé que le feu, dont on a vu les traces était, pour le mineur, un auxiliaire utile. Je suis loin de dire que toutes les cavités horizontales soient artificielles, mais mon explication est vraie au moins pour l'une d'elles, située entre deux puits et dont le plafond est resté sillonné par l'outil.

» L'outil dont ils se servaient pour les fouilles, nous l'avons. Les ouvriers ont quelquefois trouvé la pointe cassée encore incrustée dans le petit trou que, manié par une main vigoureuse, il avait fait dans une roche tendre. C'est le pic en bois de cerf. De nombreux exemplaires se sont rencontrés, surtout au fond des puits. L'un d'eux, appartenant à M. Jordan, est percé d'un trou destiné peut-être à l'emmanchure ; mais d'après tous les morceaux vus, les ouvriers de l'âge de la pierre se servaient le plus souvent d'un bois de forte taille auquel ils laissaient un seul andouiller pour piquer. L'outil et le manche étaient ainsi d'une seule pièce très résistante, mais qui se cassait quand même et dont les fragments étaient abandonnés.

» En fait de silex, on a trouvé, dans les déblais du puits que des éclats, déchets de fabrication. Mais un prêtre du voisinage y a recueilli quelques pièces, trouvées ensemble, paraît-il; sans doute une cachet oublié. M. H. Griffoul a promis de surveiller à l'avenir avec soin toutes les trouvailles ; il se dispose à détacher pour nos musées des morceaux de parois avec traces du pic.

» Mais il semble que l'intérêt de cette carrière préhistorique demanderait davantage. La conservation d'un ou deux puits est sans doute difficile à concilier avec les exigences de l'exploitation actuelle. Pourtant il s'agit d'un monument, si on peut employer ce mot, très rare en Europe et unique en France ; et s'il s'agissait d'un spécimen d'industrie analogue, laissé par les Grecs ou les Romains, on trouverait à coup sûr le moyen de ne pas le laisser disparaître.

AVIS

Le Directeur-Gérant: H. VALETTE.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

Avis très important

Afin d'appeler l'attention de nos abonnés, nous répétons l'Avis donné il y a huit jours.

Au moment où vont revenir les renouvellements d'abonnement, il nous parait utile de rappeler les quelques recommandations suivantes :

1° Prière à nos abonnés de nous envoyer le plus tôt possible le montant de leur réabonnement. Le meilleur moyen de faire ce renouvellement consiste dans l'envoi d'un mandat ou de bons de poste, ou d'une valeur à vue sur Paris, — au nom de M. le Directeur du *Cosmos-les-Mondes*.

2° Un certain nombre d'abonnés n'ayant pas l'habitude de faire par eux-mêmes le renouvellement, mais attendant que nous leur fassions présenter une quittance à domicile, il arrive parfois, surtout à l'étranger que l'abonné est absent de chez lui quand on présente le mandat de paiement ; il peut survenir alors des contrariétés ou des ennuis qui sont indépendants de notre volonté. Afin d'éviter le plus possible ces désagréments, voici ce que nous avons arrêté à partir de l'année 1884 :

Aux environs de l'époque de son réabonnement, nous enverrons à chaque abonné une carte postale lui rappelant cette époque et le priant de bien vouloir nous envoyer directement le montant de son réabonnement, en ayant soin de joindre à son envoi la bande qui porte son adresse.

Après cet avis, nous attendrons un délai de 15 jours commençant à la date du réabonnement et ce n'est qu'alors et sans autre avis, que nous ferons présenter à tous ceux qui n'auront pas fait eux-mêmes ce renouvellement, un mandat-poste là ou cela est possible, ou une valeur à présentation là où la Poste ne fait pas les recouvrements.



Dans le cas où les recouvrements par mandat de poste ou par valeurs, seront présentés par nous, nos abonnés ne trouveront pas mauvais que les quittances soient augmentées *d'un franc* pour frais de recouvrement.

De cette façon il n'y aura pas d'erreurs possibles et nous espérons que les désagréments qui se sont présentés un certain nombre de fois ne se renouvelleront plus.

3° Il arrive parfois que par suite d'une erreur de poste ou de toute autre cause, un numéro n'arrive pas à sa destination. Il suffit de nous signaler cette erreur ou cette omission par carte postale, pour que nous nous empressions de la réparer immédiatement par l'envoi gratuit d'un autre exemplaire de la livraison manquante. Mais il arrive aussi, parfois, qu'on nous réclame non pas des numéros manquant depuis 8 ou 15 jours, mais depuis 2, 3, 5, 6 et même 10 mois. On nous a même demandé pour rien des séries tout entières de numéros remontant à près de deux ans. Nous pouvons bien admettre des erreurs de la part de la poste, mais nous ne pouvons admettre qu'on ne s'en aperçoive qu'au bout de deux ans. — Voici à ce sujet ce qui a été décidé :

Nous enverrons gratuitement à nos abonnés français tout numéro manquant, pourvu qu'il soit demandé dans le mois qui suivra la date de sa publication. Ce délai sera porté à deux mois pour les autres pays. Passé ces époques, c'est-à-dire après un mois pour la France et deux mois pour l'étranger, tout numéro demandé devra être payé 0 fr. 75.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Éclairage de l'Hôtel de Ville de Paris. — La Compagnie Edison vient de terminer l'installation de l'éclairage électrique par incandescence du nouvel Hôtel de Ville de Paris. Cet éclairage, pour lequel le conseil municipal a voté un crédit de 100,000 francs, comporte 500 lampes A de 16 bougies, réparties dans la salle du Conseil et dans les bureaux situés au même étage que cette salle.

Les deux machines dynamos qui produisent l'électricité se trouvent dans les sous-sols de la cour d'honneur : elles sont réunies en quantité et développent une force électro-motrice de 110 volts environ. Elles sont mises en mouvement par deux machines à vapeur de Veyher et Richemond.

Des machines électriques partent trois circuits différents, constitués chacun par un câble spécial. Le premier qui comprend 296 lampes, dessert la salle du Conseil, les bureaux des présidents du conseil municipal et du conseil général, la salle de la commission du bubget, la bibliothèque, le vestiaire, la buvette et divers bureaux et antichambres.

Le second circuit éclaire, avec 74 lampes, qui donnent sur la cour centrale. Ces deux réseaux sont eux-mêmes divisés en trois groupes chacun et les fils de chaque groupe se trouvent réunis sur des tableaux contenant les commutateurs pour l'allumage et l'extinction, et les coupe-circuit de protection.

Enfin le troisième réseau avec 130 lampes, dessert les bureaux du côté de la rue de Rivoli ; il est lui-même divisé en quatre groupes analogues aux précédents.

Telle est l'installation actuelle de cet éclairage ; mais nous devons ajouter que l'appareillage n'est que provisoire et doit être remplacé par des appareils étudiés par des architectes de la Ville.

Éclairage électrique du Richelieu. Nous trouvons dans un journal de Toulon, le « *Petit Var* », une intéressante description de l'installation de l'éclairage électrique à bord du cuirassé le « *Richelieu.* »

L'éclairage de ce navire est fait par 208 ou 210 lampes Edison, dont une quinzaine ont un pouvoir éclairant double.

Les essais qui viennent d'être faits et qui ont été prolongés pendant un jour et une nuit ont parfaitement réussi. L'éclairage ne laisse rien à désirer comme fixité et régularité.

Cette perfection est due certainement à la machine à vapeur qui actionne le moteur électrique.

Sans entrer dans les détails, nous pouvons dire que la machine à vapeur et la machine dynamo-électrique de Gramme occupent un espace de 4 mètres carrés et environ 1 m. 50 de hauteur. C'est peu, si on songe que la machine à vapeur a une force de 25 chevaux et peut, au besoin, atteindre celle de 40 chevaux.

Ce moteur à vapeur, système Mégy, ingénieur-constructeur à Paris, qui était présent aux essais est d'invention toute récente, et a été construit par M M. Sautter et Lemonier, de Paris. Il a tous ses organes enfermés dans une enveloppe et ne donne signe de mouvement que par un volant fixé sur l'arbre central de la machine, arbre qui est prolongé au travers de la machine Gramme et l'actionne pour produire l'électricité.

Deux ou trois des grands services du bord peuvent modifier ou supprimer l'éclairage ; mais presque toutes les parties du navire sont éclairées ou éteintes au moyen d'un poste de manœuvre qui est placé à côté du moteur électrique, poste sur lequel on lit : *jour*, *nuit*, *combat*, *machine*, *mer*, *signaux*, *route spéciale*, *routes*, qui indiquent les services spéciaux sur lesquels on doit donner la lumière ou la supprimer.

•

La production du bois. M. Bouquet de la Grye a fait à l'une des dernières séances de la *Société d'agriculture* la communication suivante, qui nous paraît très importante :

Le charbon de bois n'entre plus que pour une faible part dans la fabrication des fers et des fontes, et cette part va toujours en diminuant, tandis que la production des fers au coke va croissant chaque année.

Cependant les fontes et les fers au bois ont, à cause de leurs qualités supérieures, quelques emplois spéciaux qui leur ont assuré, jusqu'à ce jour, des débouchés suffisants pour permettre à quelques usines, placées dans des régions boisées, de fabriquer des fontes et des fers affinés au bois. Ces fers sont menacés aujourd'hui d'une concurrence contre laquelle il semble difficile qu'ils puissent résister.

Un procédé nouveau, connu sous le nom des inventeurs, MM. Thomas et Gilchritt, permet de traiter au charbon minéral les minerais de Lorraine, avec lesquels on n'avait pu, jusqu'à ce jour fabriquer que des fontes de qualité inférieure à raison de leur teneur en phosphore, et de produire avec ces mauvais minerais des aciers doux à un prix très inférieur à celui des fers au bois. Ces nouveaux aciers, ductiles et malléables, sont propres à la fabrication des tôles fines, des fils de fer et en général à tous les usages auxquels on emploie le fer, qu'ils paraissent destinés à remplacer presque partout.

Les propriétaires forestiers qui trouvaient encore à placer, à des prix rémunérateurs, leur bois de charbonnette aux forges travaillant au bois, doivent donc s'attendre à voir se fermer, d'ici á peu d'années, ce débouché.

La substitution de la houille au charbon de bois, dans l'industrie métallurgique, peut être regardée comme devant être bientôt complète ; la houille et le coke tendent à remplacer complètement le bois dans le chauffage domestique ; la production des bois de feu ne peut donc plus être avantageuse. Celle des bois d'œuvre, au contraire, devient de plus en plus lucrative, car la production ne suffit plus à satisfaire aux besoins d'une consommation toujours croissante.

Restreindre la production des bois de feu, accroître celle des bois d'œuvre, tel est le but auquel doit tendre le propriétaire prévoyant, et, comme en matière forestière il faut prévoir longtemps à l'avance si l'on veut être prêt à temps, les propriétaires forestiers doivent, dès maintenant, se mettre en mesure de diriger leurs exploitations de manière à faire prédominer la futaie sur le taillis. Pour cela, il suffira, dans la plupart des cas, de multiplier le nombre des réserves, sauf à voir diminuer momentanément la production du taillis. Cette diminution sera compensée et au delà par l'accroissement de la réserve, qui se développera d'autant mieux qu'elle sera constituée par des arbres d'âge différent.

Avec un bon choix de réserves, et quelques légers nettoiements destinés à dégager des taillis les jeunes brins qui doivent devenir des baliveaux, on arrivera sans grands sacrifices, à constituer des peuplements riches en futaies, qui produiront dans quelques années les menus bois d'œuvre, tels que perches à mine et à houblons,.échalas, chevrons, etc., dont l'écoulement est facile, et, dans un avenir plus éloigné, les pièces de forte dimension de plus en plus recherchées.

Prévoir afin de pourvoir est la devise du producteur de toute catégorie, mais c'est surtout celle du propriétaire forestier qui, sous peine de voir s'amoindrir peu à peu et finalement disparaître les peuplements qui constituent sa richesse, doit longtemps à l'avance aviser aux moyens de les conserver, de les améliorer et d'en tirer les produits les plus avantageux.

Papiers et cartons imperméables. Le *Moniteur des produits chimiques* annonce qu'il se fabrique, à présent, dans les environs de Londres, du papier et du carton imperméables à l'eau et d'une très grande résistance. Ce résultat est obtenu en traitant la surface du papier ordinaire avec une solution de cuivre ammoniacale, de manière à dissoudre cette surface à moitié, puis on laisse sécher. Le papier ainsi préparé possède une force analogue à celle du parchemin.

Le carton peut être utilisé de bien des façons et remplacer le bois dans beaucoup de cas où la légèreté est une condition première. On a construit ainsi des chambres photographiques très solides, dit-on, et surtout très légères. Bien qu'on ne nous le dise pas, nous supposons que le carton doit être laminé après son traitement.

Fabrication des poteries poreuses au moyen de la naphtaline. — M. S. Stein, de Bonn, vient de faire breveter un nouveau procédé de fabrication des poteries poreuses, dans lequel la naphtaline remplace avantageusement le liège et autres matières employées jusqu'ici.

On délaie la naphtaline en bouillie épaisse, dans l'eau, ou bien on la désagrège d'une autre manière convenable, et on la mêle intimement à la pâte. On sèche les pièces façonnées, puis on les chauffe suffisamment pour en expulser la naphtaline par exsudation ou distillation, et on la recueille pour l'em-

ployer à nouveau. On procède ensuite à la cuisson.

La porosité ainsi obtenue est très régulière. Comme la naphtaline ne produit pas de cendres, il ne peut se former dans la masse des combinaisons plus fusibles que cette masse elle-même, qui obstrueraient en partie les pores et rendraient les produits moins aptes à résister aux variations de température.

Café à l'eau distillée. Extrait du *Journal des brasseurs*.

En faisant du café avec de l'eau distillée, on est agréablement surpris de la différence entre les résultats que donne l'eau distillée comparativement à l'eau ordinaire. Il y a là une certaine analogie avec la fabrication de la bière.

Le café, ainsi obtenu, a une finesse et même une délicatesse de goût et de parfum incontestablement supérieure; ses qualités gustuelles, très développées, sont alors complètes et parfaites. C'est que les carbonates terreux que renferment toutes les eaux réputées potables, détruisent une partie du tannin du café avec lequel ils forment un produit insoluble et sans saveur, tandis que l'eau distillée laisse le tannin intact et conserve au café toute sa suavité et ses propriétés toniques dont l'action est si remarquable sur l'estomac.

Voilà, assurément, une expérience facile à faire; elle est aussi attrayante que concluante, et chacun peut trouver un peu d'eau distillée chez tous les pharmaciens.

Pratiquement, il se passe quelque chose d'analogue dans le travail de la brasserie. Les eaux fortement chargées de bicarbonate de chaux détruisent aussi, à la chaudière, la plus grande partie du tannin du houblon, et elles font perdre à la bèrei l'agent tonique par excellence.

Moyen de corriger le vin aigri. Voici un nouveau moyen simple et économique :

Pour chaque hectolitre de vin aigri, faites griller un verre de froment, comme on le fait pour le café; mettez-le dans un sachet de toile qui puisse entrer par l'ouverture du tonneau et faites descendre ce sachet au moyen d'une ficelle, le laissant aller jusqu'au liquide. Il faut avoir soin que le grain soit bien chaud. Agitez ensuite le tonneau pendant un moment et laissez-le tout en repos pendant deux heures. Puis retirez votre sachet et goûtez votre vin, vous le trouverez corrigé.

Méthode pour obtenir une très belle couleur changeante métallique. Cette découverte a été faite par hasard. Voici en quoi elle consiste :

On réduit par l'action de certains acides ou de certains sels l'étain qui se trouve dans certaines combinaisons. Le métal acquiert de cette manière le bel éclat de la nacre, et devient encore plus beau en y ajoutant un vernis coloré et transparent. Voici la manière dont on y arrive, par exemple pour le fer blanc : Il suffit de dissoudre 64 grammes de sel de cuisine dans 130 grammes d'eau, à laquelle on ajoute 30 grammes d'acide nitrique. Cela fait, on verse ce mélange chaud sur une lame de fer-blanc posée au-dessus d'un vase de grès et quand l'opération a été répétée quelquefois, la lame prend la couleur changeante, après quoi on la lave dans une eau légèrement acidulée (1).

Transport de la force par l'électricité. Monsieur le baron de Rosthschild, président du conseil d'administration du chemin de fer du Nord vient d'autoriser en principe une nouvelle série d'expériences : suivant les données et avec les appareils de M. Marcel Duprez. On parle non plus d'une expérience en petit ; mais d'un transport de force véritablement industriel : 200 chevaux de Creil à Paris (gare du Nord). Une commission d'ingénieurs de la C[ie] du Nord contribue ces expériences, dont nous ne manquerons pas de rendre compte.

BIBLIOGRAPHIE

Le troisième fascicule des *Nouvelles conquêtes de la science*, par M. Louis Figuier, vient de paraître. Ce fascicule est entièrement consacré au *Téléphone* et au *Microphone*. L'histoire de la découverte du téléphone par Graham Bell est présentée par M. Louis Figuier avec une abondance de détails anecdotiques qui fait de ce récit un véritable roman. La partie descriptive de la même Notice fait parfaitement connaître le mécanisme du téléphone, la manière dont les abonnés sont mis en rapport

(1) *Le Monde de la Sc. et de l'Ind.*

pour correspondre entre eux, l'état actuel de la téléphonie dans tous les pays, et les récentes tentatives pour étendre les correspondances téléphoniques à de grandes distances.

L'histoire du microphone de Hughes, complément aujourd'hui indispensable du téléphone de Bell, est très bien racontée par M. L. Figuier ; toutefois nous ne pouvons nous empêcher de regretter que M. L. Figuier ait oublié parmi les perfectionnements apportés au microphone, celui si important et si connu, nous voulons parler de l'Electrophone de M. Maiche. Nous aimons à croire qu'une prochaine édition réparera cet oubli.

Soixante-cinq gravures, représentant les divers appareils qui se rattachent au téléphone et au microphone, et six portraits accompagnent ce troisième fascicule, qui aura non moins de succès que ses deux aînés.

PHYSIQUE DU GLOBE.

PHÉNOMÈNES VOLCANIQUES DU DÉTROIT DE LA SONDE ; (26 ET 27 AOUT 1883) EXAMEN MINÉRALOGIQUE DES CENDRES RECUEILLIES, *par* M. DAUBRÉE.

Les télégrammes qui ont fait connaître, il y a deux mois, les effroyables phénomènes volcaniques survenus dans le détroit de la Sonde commencent à se compléter par des documents plus circonstanciés, parmi lesquels je citerai, d'après des Communications faites à la Société de Géographie, ceux que M. Brau de Saint-Pol-Lias a récemment recueillis en Hollande, et ceux que contient une Lettre de M. Errington de la Croix, directeur des mines d'étain de Perak.

« Le détroit de la Sonde, dans sa passe la plus resserrée, au nord-est, a environ 25 km entre Agnèr (Anjer) sur la côte de Java et le cap Tova (le cap Vieux) sur la côte la plus rapprochée de Sumatra. Il va en s'élargissant vers le sud-ouest, et à sa sortie il présente, entre le cap Koulon de Java et le cap



Tchina (Tjina,cap chinois,de Sumatra,une largeur de 100^{km} (1). La ligne des profils traverse le détroit en diagonale, du sud au nord, allant du cap Koulon au pied de la montagne Radjah-Cassa (le Roi-Mouillé), sur une étendue de plus de 110^{km}.

» Krakatoa, Kracataou ou plutôt Rakata comme les indigènes l'appellent, est au centre du détroit, à peu près à égale distance de Poulo-Panaïtou, appelée aussi île du Prince, voisine du cap Koulon et de la montagne de Sumatra, le Rudjah-Balla, dont le sommet domine le détroit de la Sonde d'une hauteur de 1400^{m}. Krakatoa était l'île la plus haute du détroit : son altitude dépassait 800^{m}.

» Depuis quelque temps déjà le Krakatoa était en éruption. Les habitants des deux extrémités de Java et Sumatra, accoutumés au phénomène, n'en étaient nullement inquiets, lorsque le dimanche 26 août, à 5^{h} .du soir, se produisit une formidable détonation : elle fut suivie d'autres explosions, qui se continuèrent sans interruption jusqu'au lendemain lundi dans l'après-midi.

» Le lundi matin, le fond du détroit soulevé produisait une formidable vague qui, se précipitant sur les deux côtes opposées, ravageait, détruisait tout sur son passage. Le volcan lançait alors à une hauteur inouïe des masses énormes de rochers, de lave et de pierre ponce. Un navire hollandais qui passait, le *Gouverneur général Loudon*, avait 0^{m},50 de cendre sur le pont. La mer, tout autour du volcan, était couverte de pierre ponce sur une épaisseur de 2^{m}, 30. La ville de Bétaïra quoique assez éloignée, fut en plein jour plongée dans une obscurité complète, une pluie de cendres ne cessant de tomber et donnant à la ville une apparence neigeuse singulière sous les tropiques. Dans l'après-midi de lundi, les explosions devinrent plus violentes, et enfin, avec une détonation finale, la plus épouvantable de toutes, le volcan disloqué lançait son dernier jet de lave dans un effort suprême et s'anéantissait sous les mers. L'Océan étale aujourd'hui ses eaux calmes sur la place que cette montagne occupait. M. Errington de la Croix pense que la destruction complète du Krakatoa est due à de la vapeur d'eau ; que des fissures sous-marines avaient dû se produire pendant l'éruption et que les eaux, se précipitant dans le vol-

1 Voyez la carte que nous avons publiée N. 12 de ce tome p. 405.

can, se sont instantanément vaporisées avec une tension bien capable de briser la montagne entière. Au moment de l'explosion finale, l'île de Soungpan se partagea en cinq îlots, et en même temps seize autres volcans faisaient leur apparition entre Siben et le point qui était autrefois Poulo-Krakatoa.

» Quant aux effets produits, ils sont horribles ! On parle de trente mille victimes. La belle province de Bantam à Java n'est plus qu'un vaste désert que la vague monstrueuse a d'abord ravagé et que les cendres ont recouvert ensuite. Les villages ont été détruits, les habitants sont morts, on ne voit plus que des cadavres d'hommes et d'animaux noyés et carbonisés. Dans le district de Tjiringin dix mille personnes ont péri.

» Sumatra présente dans le détroit de la Sonde deux grandes baies : la baie de Semanglia et la baie des Lampoug, au fond de laquelle est le chef-lieu de la province de ce nom. Telok-Betoung, naguère si riant et siège d'un président hollandais, n'est plus un port. Un immense barrage s'est formé en quelques heures par l'éruption du Krakatoa et ferme absolument la baie. C'est une barre flottante de pierre ponce, longue de 30 ^{km} peut-être, sur une largeur qu'on évalue à plus de 1 ^{km} et une profondeur de 4^m à 5^m : elle s'enfonce de 3^m à 4^m sous l'eau et émerge de 1^m environ. Ces chiffres donnent 150 millions de mètres cubes de projectiles. Cette muraille mouvante, élastique, qui se balance au flux et au reflux de la mer, viendra sans doute à se rompre. Mais pour le moment aucun navire ne saurait tenter de la traverser, et Telok-Betoung n'est plus accessible que par la voie de terre. »

Une autre observation montre combien l'éruption de cendres a été abondante :

« D'après M. Loyseau, capitaine du *Salazic,* le navire, dans sa traversée de Calcutta à la Réunion, a été inondé par une pluie de sable qui a duré trente-six heures. Le 28 août dernier, à 5^h du matin, étant par 9° 15' de latitude sud et 90° 30' de longitude est, c'est-à-dire à 500 ^{km} dans l'ouest du détroit de la Sonde, il reçut un orage violent accompagné d'éclairs et de coups de tonnerre effrayants. La pluie tomba par torrents pendant trente minutes environ, et après quelques minutes d'intervalle, l'eau fut remplacée par du sable qui aveuglait les voyageurs. On avait une forte houle du nord et la mer avait une couleur blanchâtre comme si l'on eût été sur un banc de

corail. A ce moment,le ciel était d'une couleur à peu près semblable au sable qui tombe, et le soleil qui s'est dégagé un peu avant midi avait une couleur jaunâtre tirant sur le rouge. Toute la soirée ce ne fut plus du sable,mais une pluie de poussière blanche et impalpable. Ce phénomène ne s'est arrêté que dans la nuit, et le 29, au point du jour, le navire était blanc dans toutes les parties, comme s'il avait été couvert de neige. Au point de vue maritime, la situation du détroit de la Sonde est changée aussi. Le fond est bouleversé ; tous les phares ont été détruits ; la navigation n'offre plus la moindre sécurité. Différents gouvernements ont envoyé des navires pour refaire complètement l'hydrographie de ce passage si fréquenté.

» Voilà le bilan des deux journées des 26 et 27 août. On se souviendra toujours de ce terrible événement, le plus horrible peut-être qui se soit jamais produit.

» Quelques sommets secondaires du massif montagneux du Krakatoa émergent à peine, comme on vient de le dire, soit des bords de l'île détruite, soit des petites îles qui étaient tout près d'elles, comme ses satellites, et dont l'île Longue est la plus importante. En revanche, sept nouvelles îles ont surgi, au nord entre Rakata et sa voisine, l'île de Fer (Poulo-Bessi) dont elle n'était distante que de 18 km. Poulo-Bessi, presque aussi haute que l'était Rakata, n'a pas changé, pas plus que l'île du Livre (Poulo-Seboukou) qui s'élève au delà. Toute la côte des Bantam, la province occidentale de Java sur le détroit de la Sonde, s'est effondrée comme Rakata elle-même. Agnèr n'est plus qu'un marécage, et c'est là surtout qu'ont péri par milliers ces Soudanais, les plus doux, les plus soumis des indigènes de la grande île. C'est le pays par excellence des légendes. Le tigre et le crocrodile y sont en grande vénération. Ces grands phénomènes géologiques, éruptions volcaniques et tremblements de terre, fréquents dans cette contrée,sont bien faits pour entretenir dans leurs superstitions ces populations naïves, et plus d'une des malheureuses victimes qui ont péri dans la dernière catastrophe a dû se pencher vers la terre, la sentant osciller sous ses pieds, pour crier, en faisant un porte-voix de ses mains : « *Ada orang !* » (Il y a du monde !) Mais le grand serpent qui soutient la terre a continué à s'agiter sans les entendre. »

La disparition du Krakatoa rappelle l'écroulement partiel d'un gigantesque cône trachytique des Andes, du Carguairazo

voisin du Chimborazo, qui eut lieu le 19 juillet 1698.

Le petit vapeur du Président de Telok-Betoung, stationnant dans le port, a été retrouvé dans l'intérieur des terres à plusieurs kilomètres de la mer. La grande vague produite par l'effrondement de l'île avait, dans le port même de Batavia, dit un témoin oculaire, au moins 5m de haut. Un navire, portant des coolis dans les Lampongs, après le sinistre, et qui a sans doute rencontré le premier la grande muraille de pierre ponce, a dû retourner à Java avec ses passagers. Le capitaine d'un autre navire qui traversait le détroit, à cette même date, a raconté qu'il s'est trouvé un moment dans un tel encombrement de corps humains surnageant à la surface des flots que la marche de son bateau en a été ralentie : il traversait un banc de cadavres.

Un échantillon de cendres tombées à Batavia le 17 août, lors de l'éruption du Ravatoë sur l'île de Krakatoa, a été adressé à la Société de Géographie par M. S. Maintz. Voici les résultats de l'examen que M. Richard a bien voulu faire. Cette cendre, traitée par l'eau, lui cède des chlorures en quantité très notable. Chauffée dans un tube fermé, elle donne un dépôt blanc, avec dégagement d'un peu d'eau à réaction très acide et une légère odeur bitumique; l'anneau blanc soumis à l'oxydation dégage une odeur d'acide sulfureux. Au microscope, cette cendre se montre formée presque entièrement de petits cristaux, entiers ou brisés, ainsi que de fragments de ponce. Après une lévigation qui a enlevé les parties les plus ténues, on voit facilement au microscope, outre les petits grains de ponce :

» Des cristaux octaédriques de fer oxydulé ;

» Des petits fragments noirs de pyroxène augite ;

» Un grand nombre de cristaux transparents d'hypersthène, très fortement colorés en brun et très dichroïques dans les teintes brunes et vertes ; ces cristaux sont parfaitement déterminables par leurs contours, ainsi que par leur couleur et leur dichorïsme : ils sont en prismes rectangulaires terminés par une pyramide. Identiques aux cristaux de laves de Santorin, que M. Fouqué a si bien fait connaître, ils renferment les mêmes inclusions de fer oxydulé ;

» Des cristaux incolores de feldspath, aplatis sur g^1, allongés dans le sens de l'arête ($p\ g^1$) ; leur angle d'extinction avec cette arête, sur g^1, est d'environ 10°. Quelques fragments,

mais assez rares, qui sont clivés suivant la base *p*, montrent sur cette face de la mâcle l'albite, soit double, soit multiple. Les angles d'extinction y sont ceux de l'albite ;

» De la pyrite en petits cristaux ordinairement déposés à la surface des grains pierreux et ayant des dimensions de 0,01 à 0,007.

» La cendre rejetée les 26 et 27 août diffère de la cendre du volcan Mérapi, à Java, qui, d'après M. Fouqué, est beaucoup plus basique, ainsi qu'en témoigne le résultat de son attaque par l'acide fluorhydrique : il consiste en augite, fer oxydulé et un peu de péridot, sans feldspath.

» La catastrophe du détroit de la Sonde s'explique bien par une explosion de vapeur d'eau. Cette prodigieuse abondance de cendres suppose, en effet, comme moteur, une abondance comparable de vapeur d'eau. Plusieurs mécanismes peuvent favoriser la tendance perpétuelle des eaux de la surface, marines et continentales, à descendre dans les régions chaudes du globe, malgré de fortes contrepressions de vapeur, ainsi que j'ai cherché à le démontrer (1), soit par l'action de la capillarité qui s'ajoute à celle de la pesanteur ; soit par l'action de la pesanteur seule, si les eaux s'arrêtent à des étapes intermédiaires, et si elles rompent la solidarité avec les canaux qui les ont amenées, de manière à atteindre des températures très élevées.

» De plus, il y a encore une circonstance à laquelle il convient d'avoir égard. Par suite de poussées graduelles ou de brusques secousses de tremblements de terre auxquelles l'écorce terrestre est soumise, une cassure peut s'y ouvrir subitement, et l'eau de la mer, en s'y précipitant, peut alors acquérir, par la descente, une vitesse et une force vive telles, qu'elle pénètre dans les cavités chaudes.

» D'ailleurs, contrairement à ce que l'on suppose ordinairement, les eaux descendantes peuvent ne pas rencontrer nécessairement des contrepressions considérables dans les cavités qui se présentent sur leur trajet, parce que l'eau n'y existe pas, qu'elle n'y a jamais été admise, ou qu'elle en a été expulsée par l'éruption elle-même.

» En résumé, il paraît difficile de douter que, par l'un ou

(1) Comptes rendus, t. XCVII, p. 772.

l'autre procédé, des eaux de la surface ne parviennent jusqu'aux régions internes et qu'ensuite elles nous fassent ressentir, sur quelques régions, comme à Ischia et au détroit de la Sonde, la puissance mécanique et la force explosive qu'elles ont acquises en s'y surchauffant. »

GÉODÉSIE.

LE MÉRIDIEN INITIAL UNIQUE

La Conférence géodésique de Rome vient de terminer ses travaux.

Voici, d'après le *Diritto*, le texte des résolutions adoptées définitivement par la Conférence :

I. L'unification des longitudes et des heures est désirable autant dans l'intérêt des sciences que dans celui de la navigation, du commerce et des communications internationales ; l'utilité scientifique et pratique de cette réforme dépasse de beaucoup les sacrifices en travail et en accommodation qu'elle entraînerait. Elle doit donc être recommandée aux gouvernements de tous les Etats intéressés, pour être organisée et consacrée par une convention internationale, afin que désormais un seul et même système de longitudes soit employé dans tous les instituts et bureaux géodésiques, du moins pour les cartes géographiques et hydrographiques générales, ainsi que dans toutes les éphémérides astronomiques et nautiques, à l'exception des données pour lesquelles il convient de conserver un méridien local, comme pour les éphémérides de passage, ou de celles qu'il faut indiquer en heure locale, comme les établissements de port, etc.

II. Malgré les grands avantages que l'introduction générale de la division décimale du quart de cercle dans les expressions des coordonnées géographiques et géodésiques et dans les expressions horaires correspondantes est destinée à réaliser pour les sciences et pour la pratique, il paraît justifié, par des considérations éminemment pratiques, d'en faire abstraction



dans la grande mesure d'unification proposée dans la première résolution.

Cependant, pour donner en même temps satisfaction à des considérations scientifiques très sérieuses, la Conférence recommande à cette occasion d'étendre, en multipliant et en perfectionnant les tables nécessaires, l'application de la division décimale du quart de cercle, du moins pour les grandes opérations de calculs numériques, pour lesquels elle présente des avantages incontestables, même si l'on veut conserver l'ancienne division sexagésimale pour les observations, pour les cartes, la navigation, etc.

III. La Conférence propose aux gouvernements de choisir pour méridien initial celui de Greenwich, défini par le plan milieu des piliers de l'instrument méridien de l'observatoire de Greenwich, parce que ce méridien remplit, comme point de départ des longitudes, toutes les conditions voulues par la science et que, étant déjà actuellement le plus répandu de tous, il offre le plus de chances d'être accepté généralement.

IV. Il convient de compter les longitudes à partir du méridien de Greenwich dans la seule direction de l'ouest à l'est.

V. La Conférence reconnaît pour certains besoins scientifiques et pour le service interne des grandes administrations des voies de communication, telles que chemins de fer, lignes de bateaux à vapeur, télégraphes et postes, l'utilité d'adopter une heure universelle à côté des heures locales ou nationales, qui continueront nécessairement à être employées dans la vie civile.

VI. La Conférence recommande, comme point de départ de l'heure universelle et des dates cosmopolites, le midi moyen de Greenwich qui coïncide avec l'instant de minuit ou avec le commencement du jour civil sous le méridien situé à 12 heures, ou à 180° de Greenwich.

Il convient de compter les heures universelles de 0 h. à 24 heures.

VII. Il est désirable que les Etats qui, pour adhérer à l'unification des longitudes et des heures, doivent changer de méridien, introduisent chez eux, le plus tôt possible, le nouveau système des longitudes et des heures.

Il importe que le nouveau système soit introduit sans retard dans l'enseignement.

VIII. La conférence espère que, si tous les pays acceptent l'unification des longitudes et des heures, avec le méridien de Greenwich comme origine, l'Angleterre trouvera dans ce fait un encouragement *à faire de son côté un nouveau pas vers l'unification des poids et mesures*, en adhérant à la convention du Mètre, du 20 mai 1875.

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES

La raison mutilée. — Nouveau plan d'Arithmétique.

Dans le Cosmos du 24 novembre j'ai formulé *un nouveau plan d'un cours d'Arithmétique élémentaire complet, établi sur des raisonnements d'absolue rigueur.*

Ce plan très court, réduit au nécessaire et au suffisant pour résoudre d'emblée, tous les problèmes courants des arts, comprend :

Une conférence de *takim-algèbre.*—La numération ; les quatre règles sur les nombres entiers ; l'uniformisation des fractions par démonstration instantanée à la vue d'un diagramme. — Le tout se termine par une série de problèmes usuels, types résolus d'emblée, sans phrases, par le jeu d'équations équivalentes du Ier degré entre plusieurs inconnues. C'est le fruit de la 1re conférence.

Ce plan est mis en regard d'un petit *abrégé d'Arithmétique* à l'usage des écoles primaires, choisi par un groupe d'instituteurs de l'Aube, comme étant préférable aux ouvrages analogues envoyés à titre d'hommage par les principaux libraires de Paris.

Ce petit livre de classe, le meilleur en effet, de ceux auxquels il a été comparé, n'est pourtant pas parfait, car j'ai questionné quelques enfants ; ils m'ont répondu : nous comprenons *bien* les deux premières règles ; *assez bien* la troisième, mais pas beaucoup la *division* et *les fractions.* — J'examine le livre et je vois que l'addition et la soustraction sont démontrées ; que la

multiplication est subdivisée en trois cas dont le premier et le second sont démontrés ,*mais non le troisième.*

Que la division, subdivisée en trois cas n'est démontrée *dans aucun ;*

Que les fractions subdivisées en beaucoup de petits cas ne *sont jamais démontrées.*

Eh bien ! cet empirisme inavoué par l'auteur, cet enseignement de perroquet aboutissant à engourdir l'esprit, à décourager le cœur, est l'opération la plus nuisible qu'on puisse infliger à la Raison humaine. J'en suis indigné ; et quand je m'en plains aux instituteurs on me répond : « Que voulez-vous ? l'enfant ne comprendrait pas les démonstrations rigoureuses ; elles sont réservées aux classes moyennes à partir de la *quatrième* dans les lycées, et les instructions ministérielles portent que nous devons nous contenter *d'expliquer* sans *démontrer*. A l'école primaire, l'arithmétique doit être réduite au calcul. »

Eh bien ! je proteste en paroles et en action contre cette funeste doctrine que j'ai vue reproduite, sous les auspices de M. Gréard, vice-Recteur de l'Académie de Paris, dans les ouvrages de M. Rebière, ouvrages qu'il a fait exprès, ouvrages de mathématiques, calcul et géométrie, dépouillés de toute démonstration, *formellement interdite,* jusqu'à la classe de quatrième des lycées.

Il faut ajouter que M. Rebière est ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, Professeur de mathématiques dans un grand lycée de Paris et en outre, je crois, membre du Conseil Supérieur de l'Instruction Publique.

— J'analyserai les ouvrages de M. Rebière à l'occasion de l'Exposition scolaire de Nice, mais si je me reporte à l'auteur du petit livre, à M. Luquet, Professeur de mathématiques, on lui doit des éloges pour son courage à introduire deux démonstrations. Celle de l'addition et celle de la soustraction. — Seulement il aurait dû faire une petite préface et avertir les instituteurs et les élèves que, après la soustraction il est obligé d'abandonner les démonstrations des règles et procédés de calcul, faute d'en connaître qui soient à la portée des classes élémentaires.

Je proteste en action contre cette doctrine de l'empirisme, franc ou déguisé, en publiant dans le *Baccalauréat ès Sciences à livre ouvert* une *takim-algèbre* et une *takim-arithmétique* for-

mant tout un complet de l'enseignement moyen, mais dont on peut sans peine extraire le petit livre des classes primaires, en restant dans le programme réglementaire.

Mais pourquoi, me dit-on, n'avez-vous pas encore publié votre petit livre primaire complet pour les nombres comme celui de géométrie qui en est à la 16e édition sous presse?

Parce que je n'ai jamais rien publié avant le succès de l'expérimentation. Je vais donc m'y mettre, mais en attendant je dirai aux instituteurs qu'ils doivent perfectionner leurs livres d'adoption en introduisant les réformes de la *takitechnie*, réformes qu'ils apprendraient en un jour de congé dans mon encyclopédie (Bacc. ès Sciences) qui serait mise à la bibliothèque communale du Canton, à la disposition de tout instituteur.

Quant aux jeunes professeurs de l'enseignement secondaire, je me permettrai, en doyen à la retraite, de leur conseiller l'unification philosophique des cours. On se plaint sans cesse depuis Legendre, Bourdon, Lefebure de Fourcy, c.-à.-d. depuis plus de 40 ans, que les ouvrages classiques soient tous coulés dans le même moule ; aux Expositions universelles jamais le moindre progrès scolaire n'a été signalé dans la branche des mathématiques, et cependant les jeunes candidats bacheliers échouent à leurs examens dans la proportion effrayante de 70 à 80 pour 100.

Devant un résultat si affligeant, je ne conçois pas comment certaines gens professeurs ne sont pas pris par la fièvre du progrès. Ces jeunes gens ont besoin de nouveau, de mouvement ; ils ne craignent pas la lutte : eh bien ! qu'ils battent en brèche la takitechnie ; qu'ils envoient leurs critiques au *Cosmos* où l'on dresse une tribune au progrès militant.

Le progrès veut marcher ; M. Jules Ferry a déclaré maintes fois « *que le Progrès scolaire était la plus grande réforme sociale*, progrès qui à lui seul contient toutes réformes. »

Le Ministre appelle à lui les novateurs mais comme il connaît la torpeur administrative, il ajoute « saisissez-nous par la presse scolaire. »

Enfin il fait cette courageuse déclaration au congrès pédagogique d'avril 1880 : « Depuis trop longtemps l'Université a été la proie des fausses méthodes scientifiques, contraires à la contexture du cerveau humain ; celles qui vont de l'abstrait au concret, du compliqué au simple, du général au particulier. »

Pourquoi ai-je signalé cette déclaration comme très cou-

rageuse? parce qu'elle a été faite en présence de MM. Gréard, Boutan et Buisson, les trois directeurs qui se sont succédé à l'enseignement primaire.

Eh bien! Quels changements ont réalisés MM. Gréard et Buisson dans la voie indiquée par le grand Maître de l'Université.

— Aucun, mais quelle est la conséquence?

— C'est que, si le ministre de l'Instruction publique a été impuissant à l'égard de ses subordonnés pour faire abandonner les fausses méthodes scientifiques, ce n'est pas un réformateur, malgré ses méthodes *conformes à la contexture du cerveau humain,* qui pourra concevoir l'espérance d'orienter vers son progrès ces fonctionnaires indépendants.

Ceci est une réponse nécessaire à ceux qui me disent avec résistance de prendre appui au ministère de l'Instruction publique, en raison des devoirs qui incombent à cette grande administration.

Ceci prouve encore qu'une méthode formulée par la philosophie depuis et même avant Descartes, poinçonnée par d'Alembert, Le Verrier; expérimentée par M. Linder, appréciée en conférence par les examinateurs et professeurs de l'Ecole nationale des Mines... qu'une telle méthode peut bien être accréditée par les savants de premier ordre sans qu'elle le soit de MM. Gréard et Buisson.

Conclusion — Il ne reste donc que la polémique apte à faire propager le progrès.

Avis aux jeunes professeurs.

LA RAISON MUTILÉE.

Ce qui me soutient depuis tant d'années que je suis belligérant pour le progrès scolaire des sciences de raisonnement, c'est que le faux enseignement ne peut pas tenir la campagne indéfiniment; il faut qu'il se démette ou se soumette, car il est bien moins que neutre; il est à jamais nuisible aux 75 0/0 refusés aux baccalauréats; plusieurs seront brisés dans leurs carrières et deviendront déclassés. — En outre, ces cinq millions d'enfants des écoles primaires auxquels vous refusez une logique primaire, très pure et très assimilable dans la *takitechnie*; que mettez-vous à la place? l'empirisme avoué ou déguisé; c'est-à-dire le découragement du cœur et l'engourdissement de l'esprit.

On ne vous a pas enseigné la valeur de la raison naissante de l'enfant, et ce que l'observation attentive m'a fait découvrir, je le trouve éloquemment exprimé dans l'Introduction de la logique du R. P. Gratry ancien élève de l'Ecole polytechnique :

« Les hommes naissent, d'ordinaire, beaucoup meilleurs que « le monde ne les fait ; *le monde mutile les survenants ;* chaque « âme commence plus haut que le niveau commun.

« D'ordinaire, la raison naturelle, déjà tombée, tombe encore « par une seconde chute libre. Deux formes de la Raison fac- « tice se liguent pour mutiler la Raison naturelle : c'est d'abord « la Raison vulgaire abrutie par le vice ; C'EST ENSUITE LA « RAISON SAVANTE ARTIFICIELLEMENT MUTILÉE.

« Que faire donc : la réponse est toujours la même. Il faudrait, par un plus vigoureux effort des bons esprits et des bons cœurs, rétablir et la conscience et la RAISON. »

Or, dans chaque région il se trouve toujours un bon esprit et un bon cœur parmi ceux qui enseignent les sciences de raisonnement, eh bien ! cet homme n'a qu'à prendre la ferme résolution de ne jamais rien enseigner sans preuve claire, et il sauvera la Raison savante de la mutilation. Toutes ces preuves, expérimentées avec un succès inespéré se trouvent dans le *takim-arithmétique* en images expliquantes ; le professeur peut ainsi compléter ce qui manque à son ouvrage classique de prédilection, car je ne vous dis pas de changer les livres de classes à mettre dans les mains des élèves, seulement complétez-les par une dizaine de pages de notes et d'images démontrantes.

— Le livre de M. Luquet ainsi fécondé va devenir un petit vade mecum d'arithmétique parfait ; il est découpé en petites leçons bien dosées contenant trois choses : 1° règles, 2° exercices abondants, 3° questionnaire.

Ajoutez le POURQUOI aux règles, changez le questionnaire, et vous aurez chaîne et trame bien reliées. Tel qu'il est, le petit livre est comme une étoffe sans trame, ça ne se tient pas.

LA RAISON HUMILIÉE.

Le chap. VII du petit livre porte : *Théorèmes relatifs à la multiplication et à la division.* Je trouve les énoncés de cinq théorèmes importants, mais quel n'est pas mon étonnement de n'y pas voir les démonstrations, elles sont pourtant si fa-

ciles ! Quel trouble, ce manquement doit-il jeter dans l'esprit et le cœur de l'enfant.

Les hommes jeunes n'étudient pas assez la psychologie de l'enfance ; il faut être grand-père pour bien savoir que l'enfant est en quête continuelle du POURQUOI. Il existe un livre des *pourquoi* et des *parce que* qui a dû être fait par un grand-père.

« 1er THÉORÈME. *Un produit ne change pas quand on interver-* « *tit l'ordre des facteurs.* Ainsi : $5 \times 4 = 4 \times 5$. De même « $3 \times 2 \times 4 = 3 \times 4 \times 2$.

« Exercice : *vérifier si les produits sont égaux.*

Ainsi quand la Raison vierge de l'enfant demande pourquoi, on lui répond *vérifiez*, sur les huit cas, que la règle est vraie, mais pour un 9me cas, serait-elle vraie ?

Comment l'auteur, M. Luquet n'a-t-il pu résister à cette question intime posée par l'enfant : Comment n'a-t-il pas su lui dire : mais cela saute aux yeux de l'esprit aussi bien qu'à ceu de la tête. — Regardez cette fenêtre, elle a 4 carreaux en ligne horizontale et 5 carreaux en ligne verticale.

Ajoutez 5 fois les 4 carreaux d'une rangée horizontale, cela fera les 20 carreaux de la fenêtre, mais ajoutez 4 fois les 5 carreaux d'une rangée verticale, cela donnera aussi les 20 carreaux de la fenêtre. — donc $4 \times 5 = 5 \times 4$

Pour trois facteurs $3 \times 5 \times 4 = 4 \times 3 \times 5$ appliquez un raisonnement analogue à une pile régulière de pavés que l'on pourra compter à volonté en rangées de longueur, de largeur, de hauteur cela n'ajoutera pas un seul pavé à la pile et n'en fera évanouir aucun : donc le compte sera toujours le même quel que soit l'ordre du comptage.

Et ainsi de suite pour plusieurs facteurs en nombre indéfini ; il suffirait de remplacer chaque pavé de la démonstration précédents par une pile de pavés (produit de trois facteurs).

Les cinq autres théorèmes sont aussi simples à démontrer que celui-là.

CONCLUSION

Je conjure les membres du Corps enseignant, les instituteurs et Professeurs des sciences de raisonnement de ne pas humilier la Raison vierge de l'écolier primaire ; de ne pas mutiler la Raison savante de l'écolier secondaire.

Pour aider à la réalisation de ce vœu, j'ai construit la *taki-*

technie en un quart de siècle de labeur continu, patient, obstiné. La takitechnie concentrée dans le *Baccalauréat ès sciences à livre ouvert* (1) est comme un ouvrage de jurisconsulte à étudier à fond par les professeurs et instituteurs soit, pour le critiquer ou en tirer un profit immédiat, en complètant les ouvrages classiques. Dans le cas le plus défavorable, cette étude de science comparée ne pourra être que fort utile à ceux qui s'y livreront.

Edouard LAGOUT.

ÉLECTRICITÉ.

SUR LA MESURE DES FORCES ÉLECTROMOTRICES.

Étude de M. E. REYNIER.

» On sait que la force électromotrice des couples *à un seul électrolyte* (1) est très variable : elle diminue par la fermeture du circuit et augmente par le repos de la pile ; pour une même combinaison voltaïque, elle paraît plus élevée avec une électrode positive dont la surface est très grande relativement à celle de l'électrode négative. Aussi les forces electromotrices *apparentes* de ces couples changent-elles avec la construction de la pile, les circonstances des expériences et les méthodes de mesure employées.

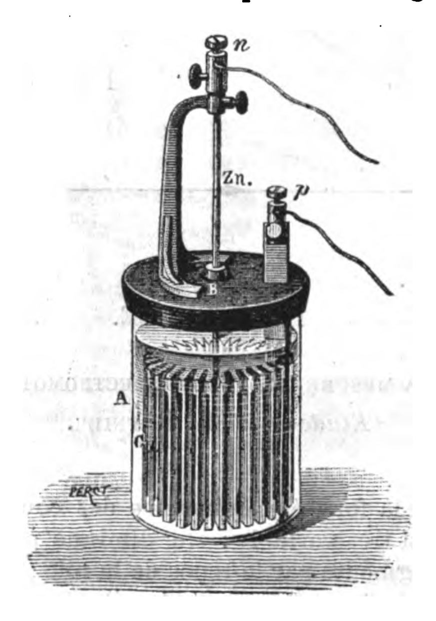
» Parmi toutes les valeurs que peut prendre la force électro-

(1) Au bureau du Cosmos, 1 beau livre relié, figures en couleur encyclopédie des mathématiques élémentaires. 12 fr. — Boîte de manipulations de modèles pour les questions ardues 28 fr. — Grands tableaux diagrammes. — Voir aux annonces à la fin.

(1) L'expression de « pile à un *seul* électrolyte », adoptée ici, a été propoosée par le très regretté Alfred Niaudet pour remplacer l'expression ancienne de *pile à un seul liquide*, dont le sens est trop général car, elle semble comprendre les couples à sels ou oxydes insolubles, qui sont des piles à deux électrolytes.



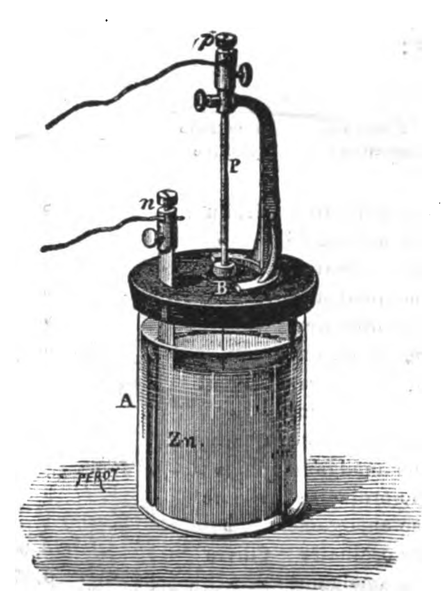
motrice d'un couple, il y en a deux qu'il faut connaître : la plus grande et la plus petite. Je crois avoir réussi à obtenir avec certitude la mesure de ces grandeurs extrêmes, au moyen de deux modèles de pile qui sont représentés dans les figures ci-dessous. Chacun de ces deux modèles peut être monté avec divers liquides et des électrodes positives et négatives variées.



» Le *couple à maxima* (*fig.* 1) possède une électrode positive Cu, plissée et ajourée, développant une surface efficace de 30^{cc}, c'est-à-dire trois cents fois plus grande que celle de l'électrode négative. Celle-ci se compose d'un fil de 3^{mm} de diamètre, plongeant au centre du récipient ; on peut la soulever hors du liquide et l'y maintenir au moyen d'une vis de pression agissant sur le manchon dans lequel elle est guidée. Une pièce isolante B, fixée sur l'électrode, prévient toute dérivation par le couvercle et sert de butée quand on soulève le fil négatif pour mettre la pile au repos.

» Ce couple, dont la capacité est de 800^{cc}, a une résistance de 0^{ohm}, 2 à 4 onms, selon le liquide employé : valeur négligeable quand la résistance totale du circuit galvanométrique atteint plusieurs milliers d'ohms ; sa force électromotrice perd moins d'un centième de sa valeur par un travail de deux heu-

res à l'intensité de *un milliampère.* On peut donc considérer la pile comme constante, pendant le peu de minutes nécessaires à une mesure de potentiel par les méthodes galvanométriques connues.



» Le *couple à minimum* (fig. 2) a les mêmes dimensions extérieures que le précédent ; mais c'est l'électrode négative qui possède ici la plus grande surface, 5^{dq} environ. L'électrode positive est un fil de 0^{mm}, 5 de diamètre, dont la surface immergée a moins de 1^{cq}. Les résistances de cette pile sont à peu près les mêmes que celle du couple maximum.

» Pour mesurer la force électromotrice minimum du couple, on met les deux fils qui vont au galvanomètre en communication avec les deux bornes d'une clef de court circuit ; on ferme la clef pendant plusieurs heures, puis on l'ouvre, et l'on fait aussitôt une mesure qui donne une valeur très rapprochée, sinon exacte, de la différence de potentiel cherchée. L'électrode positive de ce couple ayant une très petite surface, les produits d'oxydation formés par l'action de l'air ne s'élaborent qu'en faible quantité ; ils sont complètement réduits par la fermeture en court circuit et ne se reforment pas assez vite pour troubler sensiblement la mesure. A l'ouverture de la clef, *le couple ne*

renferme point de corps autres que ceux contenus d'après sa définition.

» Avec ces deux modèles de pile, j'ai mesuré les forces électromotrices maxima et minima d'un certain nombre de combinaisons voltaïques à un seul électrclyte. Voici le tableau des chiffres obtenus :

Désignation des piles			Forces électromotricés en volts	
Liquides	Electrode négative	Electrode positive	Maxima	Minima
Eau acidulée sulfurique Eau... 1000 vol Acidde sulfurique monohydraté. 2	Zinc ordinaire	Iridium	»	0, 270
	Zinc amalgamé	»	»	0, 289
	Zinc ordinaire	Platine	»	0, 5
	Zinc amalgamé	»	»	0, 561
	Zinc ordinaire	Or	»	0, 156
	Zinc amalgamé	»	»	0, 128
	Zinc ordinaire	Argent	»	0, 098
	Zinc amalgamé	»	»	0, 108
	Zinc ordinaire	Charbon	»	0, 04
	Zinc amalgamé	»	»	0, 226
	Zinc ordinaire	Plomb	»	0, 144
	Zinc amalgamé	»	»	0, 152
	Zinc ordinaire	Cuivre	0, 94	0, 194
	Zinc amalgamé	»	0, 072	0, 272
	Zinc ordinaire	Fer	0, 429	0, 309
	Zinc amalgamé	»	0, 476	0, 323
	Zinc amalgamé	Zinc ordinaire	»	0, 09
	Fer	Cuivre	0, 49 à 0, 51	»
Solution de chlorure de sodium Eau....... 1000 gr Chlorure de sodium.... 250	Zinc ordinaire	Iridium		0, 052
	»	Platine		0, 034
	»	Or		0, 028
	»	Charbon		0, 040
	»	Argent		0, 043
	»	Cuivre	0, 78	0, 025
	Zinc amalgamé	»	0, 82	»
	Zinc ordinaire	Fer	0, 378	0, 046
	Zinc amalgamé	»	0, 469	»
	Zinc ordinaire	Plomb	0, 503	0, 044
	Zinc amalgamé	»	0, 52	»
	Fer	Cuivre	0, 27 à 0, 25	»
	Plomb	»	0, 27 à 0, 25	»

Désignation des piles			Forces électrometrices en volts	
Liquides	Électrode négative	Electrode positive	Maxima	Minima
Chlorure de zinc				
gr				
Eau....... 1000 Chlorure de zinc.... 110	*Zinc ordinaire*	Cuivre	0,85	»
	Zinc amalgamé	»	0,86	»
Sulfate de zinc				
gr				
Eau...... 1000 Sulfate de zinc.... 500	*Zinc ordinaire*	Cuivre	0,998	»
	Zinc amalgamé	»	1,04	»
Soude à la chaux.				
gr				
Eau....... 1000 Soude à la chaux... 250	*Zinc ordinaire*	Cuivre	1,06	»
	Zinc amalgamé	»	1,09	»

P. S. — Comme application particulière de sa *pile à maxima*, M. Reynier propose de l'employer comme *étalon de force électro-motrice*.

La f. e. m. de l'étalon dépend naturellement du liquide choisi. Avec une dissolution de sulfate de zinc, la f. e. m. est précisément égale à *un volt*. MM. Ayrton et Perry avaient déjà noté cette différence de potentiel du système zinc-cuivre-sulfate de zinc ; mais n'ayant point donné à ce couple une disposition qui lui permît de débiter un courant, ils n'ont pu le proposer comme étalon que pour les mesures par les méthodes *à circuit ouvert*.

Malgré la propriété qu'elle a de donner *le volt*, M. Reynier ne préfère pas la dissolution de sulfate de zinc, parce que la pile aurait, avec ce sel, l'un des défauts qu'il reprochait à l'étalon Post-Office : ces variations d'acidité de la liqueur qui peuvent inspirer des doutes sur la valeur exacte de la f. e. m. du couple.

Le liquide qu'il a choisi au moins provisoirement, est la dissolution de *sel marin*. Ce sel étant un produit comestible, on est sûr de l'obtenir toujours parfaitement neutre. On fait dissoudre 250 parties de sel dans 1,000 parties d'eau et l'on filtre la dissolution sur du papier.

La f. e. m. du couple zinc *amalgamé*, cuivre, eau salée, est 0,82 volt à la température de 13 à 15 degrés centigrades ; M. Reynier a retrouvé cette valeur dans toutes les mesures qu'il a faites, en comparaison avec un étalon P. O. auquel il attribuait 1,08 volt.

Fermé sur une résistance de 820 ohms seulement, l'étalon perd moins d'un centième de sa force en deux heures. On peut donc admettre qu'il ne varie pas sur un circuit très résistant, pendant le peu de minutes nécessaires à une lecture.

Ces mesures ont été répétées au laboratoire de l'*Ecole de Physique et de Chimie industrielles de la Ville de Paris*, à des températures variant de + 5 à + 40 degrés centigrades. Toutes ces mesures ont invariablement donné la valeur de 0,82 volt. comme force de l'étalon.

Ainsi la f. e. m. de l'étalon doit être considérée comme constante, malgré les changements de la température ambiante.

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE

PHÉNOMÈNES NERVEUX, INTELLECTUELS ET MORAUX ; LEUR TRANSMISSION PAR CONTAGION.

Analyse et conclusion de l'ouvrage de M. RAMBOSSON *sur ce sujet. (suite)* (1).

IV.

Nous terminons le résumé de l'ouvrage de M. Rambosson commencé il y a déjà un certain temps et interrompu par une raison indépendante de notre volonté.

Au point de vue du langage et des beaux-arts, cette loi de la transmission des phénomènes nerveux est des plus fécondes. C'est elle qui explique leur nature, leur genèse, leur compréhension, leur influence sur le physique et le moral, etc., etc.

Ces questions sont de la plus haute importance ; elles se rattachent à ce qu'il y a de plus élevé et de plus général dans l'esprit humain ; elles forment la base de la philosophie ; cependant, jusqu'à ce jour, elles ne reposaient que sur des hypothèses ; car, seule, la loi qui nous occupe les explique et les soumet aux règles de la science.

Comment se fait-il que le cri de douleur qui s'échappe de ma poitrine, ou l'expression poignante de ma figure, fassent connaître spontanément, à tous ceux qui voient ma physiomonie ou qui entendent ce cri, ce qui se passe dans mon âme et imposent son influence ?

Voilà la question que je me posais, il y a plus de trente ans, alors que la philosophie des langages divers faisait déjà l'objet de mes études spéciales, que je comparais le langage mimique au langage parlé, et le langage naturel au langage conventionnel.

A cette époque, il aurait été difficile, sinon impossible, de donner une solution complète de la question, et de formuler

(1) Voir Cosmos, t. V. p. 238.

la loi qui la résoud : les sciences n'étaient pas assez avancées, la physiologie n'avait pas encore résolu bien des questions préalables, et la physique était loin d'avoir sur les agents impressionnels les connaissances que nous possédons ; on professait encore généralement pour la lumière, la théorie de l'émission, et l'on n'était pas préparé à formuler toutes les lois que nous connaissons sur les ondes sonores.

On n'aurait pas eu les éléments nécessaires pour suivre le mouvement expressif, d'étape en étape, de son point d'origine à son point d'arrivée.

Dès ces années lointaines, résumant fidèlement, par la nature de nos travaux, toutes les découvertes successives de la science, nous les avons fait concourir à l'avancement de nos études spéciales ; et enfin, quand les questions ont été assez mûries, nous avons formulé la loi dont nous faisons connaître les applications.

Comment ce cri, ou l'aspect de ma physionomie révèlent-ils ce qui se passe en moi ?

Pour résoudre ce problème, il n'y a qu'à suivre les phénomènes qui se déroulent successivement. — Mon âme, sous l'influence de la joie ou de la douleur, imprime naturellement un mouvement au cerveau ; ce mouvement se communique aux organes divers, s'épanouit sur ma physionomie et met l'appareil vocal en vibrations. — Ce mouvement cérébral, expression de ma joie ou de ma douleur, en un mot de l'état de mon âme et qui s'épanouit sur ma physionomie, qui met les organes de la voix en vibrations, se communique ainsi aux ondes lumineuses et aux ondes sonores, et par ces ondes aux nerfs optiques et acoustiques des personnes qu'elles atteignent, et par ces nerfs au cerveau, *sans que ce mouvement se soit dénaturé dans toutes ces transmissions et ces transformations.* Les différents chapitres de cet ouvrage ont montré comment on peut s'en assurer.

Par conséquent, compréhension et influence de ce qui se passe dans l'âme qui a produit ce mouvement, puisque à un même mouvement cérébral correspond une même opération intellectuelle, un même état de l'âme.

De là, on voit pourquoi le langage naturel fait subir son influence à tous les hommes, de quelque nationalité qu'ils soient; pourquoi il est nécessairement compris de tous ; pourquoi le langage mixte l'est moins ; pourquoi le langage convention-

nel n'est compris que de ceux qui sont au courant de la convention qui lui a donné naissance, et le grand nombre de conséquences fécondes qui découlent de ces données.

Il est clair que la compréhension spontanée du langage chez les animaux, s'explique également par la propagation des mouvements qui se transmettent sans se dénaturer, et qui vont ainsi affecter des centres nerveux analogues suivant les espèces, et, par suite, produire chez chacun des effets semblables.

Nous n'avons pas de peine ensuite à constater que les beaux-arts ne sont que le développement du langage naturel sous ses faces diverses; ce qu'ils expriment est naturellement, spontanément compris de tous, comme le cri de la joie ou de la douleur, l'expression de la physionomie, etc.

L'étude de leur influence sur le physique et sur le moral est venue confirmer d'une manière éclatante la loi qui nous occupe.

Car nous arrivons par des procédés différents au même résultat.

Jusqu'à ce jour, par exemple, les effets de la musique sur le physique et sur le moral, et même sa compréhension spontanée par tous, non seulement n'a pas été expliquée, mais on regardait ces faits comme irréductibles et complètement inexplicables.

Il est facile de voir que la loi qui nous occupe résoud la question sans rien laisser d'obscur.

Lorsqu'un artiste ou une personne quelconque veut exprimer dans le chant, telle pensée, tel sentiment, que fait-elle? — Son âme, pour s'exprimer, imprime nécessairement à son cerveau un mouvement qui est l'expression de ces pensées, et de ces sentiments. — C'est ce mouvement cérébral qui se communique au système vocal, et par lui au milieu ambiant, où il se transforme en ondes sonores sans se dénaturer, et les ondes sonores aux nerfs des auditeurs qui, à leur tour, le transmettent fidèlement au cerveau. — Ainsi, le cerveau de milliers d'auditeurs peut instantanément éprouver le même mouvement que celui de l artiste, et par suite, participer à l'état de son âme, à son émotion, à son innervation, en un mot, à son état physique et moral.

On sait maintenant pourquoi la musique peut être plus ou moins puissante suivant la nature des personnes qui reçoi-

vent son influence, et pourquoi, également, une expression musicale s'applique à des catégories de faits qui paraissent opposés les uns aux autres; on a pu également démontrer que ces anomalies apparentes rentrent dans la loi qui nous occupe et sont expliquées par elle.

Bien plus, nous pouvons étudier directement l'influence de chaque motif musical sur le physique et sur le moral, et nous arrivons à établir les lois de cette influence, et à faire voir qu'il y a une musique qui agit spécialement sur les nerfs moteurs et sur l'intelligence, et une musique qui agit spécialement sur les nerfs sensitifs et sur les sentiments, ainsi que les féconds résultats que l'on pouvait en tirer pour les affections mentales, et en général en hygiène et en thérapeutique. Nous en avions fait l'objet de plusieurs mémoires académiques.

Eh bien, toutes ces lois, toutes ces conséquences nous sont données maintenant d'une manière plus nette, plus claire et de première source, par la loi si féconde de la transmission du mouvement expressif ; elles en découlent nécessairement. On peut donc donner *a priori*, comme conséquences d'une loi plus vaste, des lois secondaires auxquelles on était arrivé par l'observation directe des faits.

Ainsi, nous arrivons au même résultat par deux voies complètement différentes, et qui se complètent l'une l'autre.

Nous pouvons examiner tous les beaux-arts, et constater que tous sont régis par cette loi. — Les arts du dessin et de la sculpture eux-mêmes s'y rangent parfaitement, bien que l'artiste force la matière pondérable à servir d'intermédiaire, pour communiquer aux ondes lumineuses le mouvement expressif qui part de son cerveau. — De même que dans la musique, on pent comme intermédiaire se servir d'instruments qui ne dénaturent pas la coordination des ondes sonores.

Cette loi nous indique également le cycle du perfectionnement de l'homme au point de vue du langage et des beaux-arts, et montre, sous ce rapport, quel serait l'état de l'homme qui posséderait la perfection de sa nature.

(La fin prochainement.)



ASTRONOMIE.

GRAVITATION UNIVERSELLE.

En attendant que mes devoirs professionnels me laissent le temps de *récrire* le programme didactique d'Astronomie rationnelle que j'ai indiqué il y a quelques mois dans le *Cosmos*, je vais répondre à une question qui m'a été faite par quelques *jeunes* lecteurs ; la voici : Comment peut-on énoncer les trois lois de Képler et les conséquences que Newton en a tirées ?

1re loi (des aires).

Les aires décrites par le rayon vecteur d'une planète quelconque dans son mouvement de translation autour du soleil sont proportionnelles aux temps employés à les décrire.

Conséquence

La force qui sollicite la planète pendant sa révolution sidérale est une force centrale ; c'est-à-dire dirigée vers le centre du soleil.

On justifie cette conséquence dans tous les traités sérieux d'astronomie.

2e loi (des orbites).

Les orbites des planètes (et des comètes périodiques) sont des sections coniques dont le soleil occupe un des foyers.

Conséquence.

La force centrale ou la gravitation varie en raison inverse du carré de la distance de chaque astre à celui du soleil ; et réciproquement, dès que la force centrale suit cette raison, la trajectoire est une section conique.

Nous avons à l'établir d'une manière aussi élémentaire que possible.

3e loi (des temps).

Les carrés des temps des révolutions sidérales des planètes sont *sensiblement* proportionnels aux cubes des grands axes de leurs orbites.

Dans notre Conférence astronomique, nous avons rendu les deux dernières lois *solidaires* l'une de l'autre, en regardant les orbites comme *circulaires ;* ce qui est très sensiblement approché de la vérité naturelle.

Remarque. La dernière loi peut encore être énoncée d'une manière indépendante des temps des révolutions en disant : *Les aires décrites en temps* ÉGAUX *par les rayons vecteurs de deux planètes quelconques dans différentes orbites, sont proportionnelles aux racines carrées des paramètres de leurs trajectoires elliptiques.*

Nous allons démontrer l'équivalence de ces deux énoncés.

Prenons la seconde pour unité de temps, et remarquons que la surface d'une ellipse, dont a et b sont les demi-axes, a pour mesure $S = \pi a b$; et de plus que l'équation d'une ellipse en coordonnées orthogonales est exprimée par la relation.

$$a^2 y + b^2 x^2 = a^2 b^2 .$$

En appelant p le paramètre ou la demi-ordonnée focale, on a $p = \frac{b^2}{a}$; Par conséquent, il s'agit de prouver que pour deux planètes quelconques, on peut déduire de la relation donnée $\frac{t^2}{T^2} = \frac{a^3}{A^3}$, l'équivalente $\frac{s}{S} = \frac{\sqrt{p}}{\sqrt{P}}$, ou bien encore, avec tout degré désirable d'approximation, l'égalité :

$$\frac{\frac{\pi a b}{t}}{\frac{\pi A B}{T}} = \frac{\sqrt{\frac{b^2}{a}}}{\sqrt{\frac{B^2}{A}}}$$

En effet, en admettant pour un moment comme vraie cette dernière relation à justifier, elle se transforme en la suivante qu'il faut démontrer.

$\frac{a b}{A B} \cdot \frac{T}{t} = \frac{b}{B} \cdot \sqrt{\frac{A}{a}}$; mais on voit qu'elle revient à l'égalité $\frac{T^2}{t^2} = \frac{A^3}{a^3}$; relation qui est vraie, comme expression de la loi déjà connue des temps des révolutions, établie par Képler ; ce qui administre la preuve de l'équivalence des deux expressions formulées précédemment.

Conséquence.

On en conclut que la gravitation est la *même* pour tous les astres et qu'elle ne varie d'énergie de l'un à l'autre qu'à raison de leurs distances diverses au soleil ; en sorte que s'ils étaient placés en repos autour du soleil, à des distances *égales*

de lui, ils *tomberaient* tous vers le soleil avec la *même* vitesse; et, par suite, que la gravitation sollicite chacune de leurs molécules et doit être alors proportionnelle à leurs masses.

LOI GÉNÉRALE.

De cet ensemble de lois et de leurs conséquences, Newton a conclu ce principe : Les planètes et comètes décrivent autour du soleil des sections coniques dont cette étoile occupe un des foyers en vertu du concours de deux forces : 1° l'une de projection ou tangentielle, qui a lancé les planètes dans l'espace et pour laquelle on ignore si elle a passé par des alternatives d'augmentation et de diminution, par suite du changement probable de la forme d'anneau ou de tore en sphéroïde, pour arriver à l'énergie qu'elle possède actuellement et qui variera vraisemblablement dans la série des siècles; 2° l'autre de gravitation ou centrale qui engendre la force centrifuge, en vertu de l'inertie de la matière planétaire; force centrale, qui varie en raison directe des masses qu'elle sollicite et en raison inverse des carrés de leurs distances au soleil.

Les mouvements déjà étudiés des étoiles doubles et multiples conduisent aussi à cette loi générale de la Gravitation universelle, qui engendre elle-même les pertubations qui troublent les trajectoires elliptiques des planètes : *Les corps célestes s'attirent en raison directe de leurs masses et en raison inverse des carrés de leurs distances.* La mécanique céleste étudie les variations des trajectoires décrites par les masses planétaires de l'univers sidéral, dans lequel aussi *un beau désordre est un effet de l'art.*

BERTRAND (de Grenoble)

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 26 NOVEMBRE 1883.

Analyse par M. H. VALETTE.

Effets produits par un coup de foudre à Rambouillet. Note de M. A. LAUGIER.

Samedi 10 novembre, à 11ʰ 30′ du matin, deux personnes ont été tuées par la foudre sur le territoire de Rambouillet.



» .... L'orage a commencé subitement par une violente grêle, suivie presque immédiatement d'un éclair et d'un coup de tonnerre simultanés, puis d'un second coup plus lointain, cinq minutes après. C'est le premier coup de foudre qui a tué raides deux cultaviteurs de cinquante à soixante ans le mari et la femme, qui, surpris par la grêle, avaient été chercher un refuge sous un peuplier, au milieu d'un champ, à 500m environ des maisons du hameau de Grenonvillers, dépendant de Rambouillet. L'arbre a été coupé en deux : les deux victimes, dont les vêtements ont été déchirés ou roussis, ont été frappées principalement à la tête ; le crâne de chacune d'elles était fracturé et percé à sa partie supérieure d'un large trou, profond, circulaire comme celui qu'aurait pu produire un projectile de très gros calibre.

» Une troisième personne, une femme âgée de soixante ans environ, qui se trouvait sous le même arbre, a eu seulement ses vêtements réduits en lambeaux et une légère brûlure à la tête et à l'un des coudes. Elle a déclaré n'avoir entendu aucun bruit, et, à la vue des deux compagnons foudroyés, s'est sauvée toute affolée jusqu'au hameau de Grenonvilliers, où elle a reçu les soins nécessaires. La bourrasque avait duré au plus une demie heure, de 11h 30′ à midi.

Sur les trombes observées à Villefranche-sur-Mer (Alpes Maritimes), en octobre 1883. Note de M. J. JEANNEL.

Sur le genre Ptychogaster, *Pomel, Chélonien fossile de Saint-Gérand-le-Puy.* Note de M. L. VAILLANT.

M. A. GAUDRY, en déposant cette Note sur le bureau de l'Académie, présente les observations suivantes, concernant les restaurations de Reptiles fossiles de Saint-Gérand-le-Puy :

La multitude des pièces dues à la générosité de M. Milne-Edwards a suggéré la pensée qu'il serait possible de remonter des squelettes entiers. Non seulement M. le Dr Fischer a réussi à mettre en connexion la tête, toutes les vertèbres, quelques côtes et la plupart des os des membres du Diplocynodon, mais encore il a assemblé une grande partie des plaques osseuses de la carapace et du plastron. L'inspection de ces plaques fait supposer à M. le professeur Vaillant que c'est avec le genre Jacare de l'Amérique tropicale que le Diplocynodon a le plus de rapports. La restauration de la Tortue n'est pas moins curieuse que celle du Crocodilien ; M. Fischer a fait disposer le plastron de telle sorte qu'il puisse s'ouvrir ; il laisse ainsi

voir une grande partie des os du squelette, qui ont été replacés dans leur position naturelle. M. Vaillant, qui depuis longtemps a étudié les Reptiles fossiles de Saint-Gérand-le Puy, vient d'examiner cette pièce et m'a remis à son sujet la Note que je viens de présenter. Assurément les restaurations des Reptiles de Saint-Gérand-le-Puy, faites avec des pièces découvertes à des époques et à des places différentes, n'ont pas l'exactitude absolue qu'auraient les restaurations d'animaux fossiles dont toutes les pièces auraient été trouvées ensemble en connexion ; mais le talent bien connu de M. le docteur Fischer fera sans doute penser à tous les naturalistes que ces restaurations approchent aussi près que possible de la vérité. En tous cas, elles me semblent intéressantes comme exemples de difficultés vaincues.

Sur la vaugnérite d'Irigny (Rhône). Note de M. F. Gonnard.

La vaccination du rouget des porcs à l'aide du virus mortel atténué de cette maladie ; par MM. Pasteur et Thuiller.

» Le rouget épizootique, même le plus violent peut être prévenu par des inoculations du virus virulent atténué ; il est établi, en outre, que la durée de l'immunité dépasse une année ; qu'en conséquence cette durée suffit amplement aux exigences des pratiques de l'élevage du porc, puisque l'engraissement des sujets ne se prolonge guère au delà d'une année. Toutefois malgré ces heureux résultats, la question de l'appropriation des vaccins aux diverses races exige encore de nouveaux contrôles, pour que la vaccination des porcs puisse être généralisée.

» Les travaux de M. Pasteur ont établi que les virus ne sont pas des entités morbides, qu'ils peuvent affecter des formes et surtout des propriétés physiologiques multiples, dépendant des milieux où ces virus vivent et se multiplient. En conséquence, et quoique la virulence appartienne à des espèces vivantes microscopiques, elle est essentiellement modifiable. On peut l'affaiblir, on peut l'exalter et chacun de ces états est susceptible d'être fixé par la culture. Un microbe est virulent pour un animal quand il a la faculté de pulluler dans son corps à la manière d'un parasite et d'y provoquer, en se régénérant lui-même, des désordres pouvant amener la maladie et la mort. Si ce microbe a vécu dans une espèce animale, c'est-à-dire qu'à diverses reprises il soit sorti d'un individu de cette espèce pour pénétrer dans un autre individu de cette même espèce, sans

avoir subi une influence extérieure sensible pendant l'intervalle des deux passages, on peut considérer la virulence de ce parasite comme arrivée, en quelque sorte, à un état fixe et maximum pour les individus de la race. Le parasite charbonneux, par exemple, propre aux moutons, varie peu d'un sujet à un autre, d'une année à une autre, pour un même pays; il faut l'attribuer sans doute à ce que, de passage en passage, à travers les moutons, l'accoutumance du parasite à vivre dans le mouton a atteint un état, pour ainsi dire, définitif. Il en est ainsi du virus vaccin jennérien. Mais la virulence d'un virus qui n'est pas à son maximum d'action peut être essentiellement modifiée par son passage dans une suite d'individus d'une même race. Je rappellerai que, quand on a voulu rendre au virus-vaccin du choléra des poules et du charbon et d'autres maladies encore des virulences progressivement croissantes, pour les amener finalement à des virulences maxima, on les a inoculées à de jeunes sujets et successivement à des sujets plus âgés.

» Quoi qu'il en soit, si des changements dans les virulences de nos virus atténués, ou virus-vaccins, peuvent résulter des passages de ces virus atténués dans des sujets d'une même race, ne se pourrait-il pas que des virus arrivés à un état achevé pour une race fussent modifiés dans leur virulence par le passage d'une race à une autre race. L'expérience s'est montrée favorable à cette manière de voir.

Or voici le résultat très curieux des inoculations du rouget pratiquées sur les pigeons, d'une part, sur les lapins, d'autre part. Si l'on inocule dans le muscle pectoral d'un pigeon le microbe du rouget du porc, le pigeon meurt dans un intervalle de six à huit jours, après avoir présenté les symptômes extérieurs apparents du choléra des poules.

Lorsque le sang de ce premier pigeon est inoculé à un second pigeon, le sang de celui-ci à un troisième et ainsi de suite, le microbe s'acclimate sur le pigeon. Le caractère en boule du sujet et sa sommolence, effets habituels de la maladie, apparaissent en beaucoup moins de temps que pour les premiers pigeons de la série. La mort également survient plus rapidement; enfin le sang des derniers pigeons se montre beaucoup plus virulent pour le porc que les produits même les plus infectieux d'un porc mort du rouget, dit spontané.

Le passage du microbe du rouget du porc par les lapins

conduit à un tout autre résultat. Les produits infectieux d'un porc mort du rouget ou leurs cultures inoculées au lapin les rendent toujours malades et les font périr le plus souvent. Si l'on inocule le rouget de lapin à lapin, le microbe s'acclimate sur le lapin. Tous les animaux meurent, et la mort arrive en un petit nombre de jours. Les cultures du sang de ces lapins dans les milieux stérilisés deviennent progressivement plus faciles et plus abondantes. Le microbe lui-même change un peu d'aspect, devient un peu plus gros que dans le porc et se présente sous la forme d'un 8 de chiffre, sans l'allongement filiforme de certaines de ses cultures. Vient-on à inoculer aux porcs le sang des derniers lapins, par comparaison avec celui des premiers de la série, on constate que la virulence a été progressivement en diminuant du premier lapin aux lapins suivants. Bientôt le sang des lapins inoculé aux porcs n'amène plus la mort, quoiqu'il les rende malades. Après leur guérison, ils sont vaccinés contre le rouget mortel.

Hydratation de l'aldéhyde crotonique. Note de M. AD. WURTZ

Considérations théoriques sur les flotteurs remorqués en divergence; par M. E. DE JONQUIÈRES. — Le flotteur dont il s'agit est supposé symétrique par rapport à son plan vertical longitudinal. La remorque qui l'entraîne est fixée, par un anneau articulé, au sommet *o* d'une *patte d'oie* dont les branches, inégales en longueur, sont attachées sur l'un des flancs du flotteur. Un appareil disposé de la sorte s'écarte du remorqueur dès que celui-ci marche en avant (ou en arrière), et ne tarde pas, tel qu'une sentinelle vigilante, à prendre dans sa hanche (ou par son bossoir) une position relative invariable. Le système est alors dans un état d'équilibre stable, dont les conditions sont particulièrement intéressantes dans le plan horizontal.

PETITE CHRONIQUE

.*. M. de Quatrefages a été élu la semaine dernière associé libre de l'Académie de médecine.

.*. La Société de géographie de Lyon va organiser une fête géographique pour fêter le 10e anniversaire de sa fondation. Cette société



profitera de cette occasion pour augmenter ses moyens d'action en constituant un fonds pour venir en aide aux explorateurs, aux missionnaires et aux savants.

*** Une nouvelle société vient de se constituer à Brest; elle prend le titre de *Société française de colonisation*. Comme son nom l'indique, le but de cette société sera de provoquer un mouvement d'émigration vers nos colonies et en particulier vers l'Algérie. Un bulletin tiendra les sociétaires au courant de cette entreprise qui nous paraît une œuvre de philanthropie nationale.

*** M. Paul Levy vient de rendre compte à la société de géographie de l'excursion qu'il a récemment faite aux mines d'or de la Guyane française. Ces mines sont si nombreuses, parait-il qu'elles ne tarderaient pas à transformer notre colonie en nouvelle Californie si elles étaient exploitées. Qu'on se le dise et... en route pour la Guyane.

*** La trichinose se produit d'une manière inquiétante dans différentes localités de la Saxe. Jusqu'à présent on n'a compté que 6 décès, mais il y a 30 ou 40 personnes à toute extrémité et des familles entières sont alitées.

*** Nous lisons dans l'*Union médicale* qu'un des membres de l'association française pour l'avancement des sciences, M. Giraud (de Lyon) vient de léguer à cette société un capital de 100.000 francs et pour que le revenu accumulé pendant 5 ans soit employé par elle en encouragements et récompenses aux personnes qui auraient le plus contribué à faire avancer la science sur la question de l'ancienneté de l'homme par rapport aux temps géologiques.

*** Le docteur L. J. Blasse, cherchant à savoir si l'électricité pouvait être produite par l'évaporation d'un liquide, à fait des essais sur l'eau de mer et sur une solution de sulfate de cuivre ou de chlorure de sodium. Dans aucun cas, dit l'*Électricité*, il n'a trouvé trace d'une production électrique quelconque et il en conclut qu'il faut chercher ailleurs l'explication de l'électricité atmosphérique. Le docteur Blasse nie également la théorie de Franklin et autres savants sur l'électricité qui peut être transmise par l'évaporation d'un liquide électrisé.

Jean Hermès.

Le Directeur-Gérant: H. Valette.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Les crépuscules des 26 et 27 novembre 1883. — Voici ce que M. Renou, directeur de l'Observatoire de Saint-Maur, a dit à l'Académie sur ces curieux phénomènes :

« Dans les soirées des 26 et 27 novembre, un crépuscule rouge et extraordinairement lumineux a attiré l'attention d'un grand nombre de personnes, soit à Paris, soit dans une partie de la France ; beaucoup ont cru à une aurore boréale. Cette clarté extraordinaire a attiré aussi notre attention à l'Observatoire de Saint-Maur ; malgré le peu de rapports entre ce phénomène et une aurore polaire, nous n'avons pas négligé de constater l'état des appareils magnétiques, qui sont demeurés tranquilles. Le lendemain 28 novembre, longtemps avant le lever du soleil, l'aurore était aussi brillante que le crépuscule des jours précédents. Le baromètre, assez bas le 26, a remonté rapidement le 27 et les jours suivants ; la température moyenne de la journée, qui était à 10° les 25 et 26, s'est abaissée rapidement à 4°,9 le 27, et à 2°,8 le 28, sans offrir rien de remarquable. On ne connaît pas complètement les circonstances qui favorisent la production de ces crépuscules brillants ; ils paraissent concorder avec une éclaircie d'une immense étendue, des cirrus légers et très élevés, et un air sec dans les hautes régions de l'atmosphère.

« Mais le phénomène de ces jours passés paraît se rattacher à un état atmosphérique qui se reproduit presque à jour fixe chaque année. Depuis la pluie d'étoiles filantes qui a fait son apparition le 27 novembre 1872, nous constations très souvent des manifestations orageuses du 26 au 28.

« En 1878, on a entendu tonner, à l'Observatoire du Parc, le matin de bonne heure ; il a éclairé dans les soirées d'un de ces jours en 1873, 1874, 1881. Enfin, le 26 novembre dernier:

on a entendu deux coups de tonnerre à Colettes, à 7 k^m au sud-est de Blois. »

D'autre part, nous recevons de M. l'abbé Maze, notre collaborateur, la petite note suivante qui complète les données sur cet intéressant phénomène météorologique :

Presque tous les journaux considèrent comme des aurores boréales les belles illuminations crépusculaires que l'on a pu admirer sur la France entière aux environs des 26 et 27 novembre. M. Camille Flammarion donne l'explication réelle de ce phénomène qui a frappé tout le monde.

Il résulte des dépêches que cet astronome a reçues, que le spectacle a été visible, non seulement de toute la France, mais encore de la Belgique, d'Angleterre, d'Allemagne, d'Italie, de Corse, d'Espagne et de l'océan Atlantique.

A l'observatoire Montsouris et à l'observatoire du Parc Saint-Maur, les allures de l'aiguille aimantée n'ont manifesté aucun trouble, ce qui indépendamment de tout autre genre d'observation conduirait à conclure qu'il ne s'agissait point ici d'aurores boréales.

D'autre part, l'observation directe a montré que, le matin comme le soir, le foyer de l'illumination a toujours correspondu avec la direction du soleil, occidentale le soir orientale le matin, jamais boréale.

Cette illumination atmosphérique, aussi brillante que rarissime, paraît devoir être attribuée : 1° à une pureté extraordinaire de l'atmosphère ; 2° à la présence, à une grande hauteur, de la vapeur d'eau réfractant et réfléchissant les rayons du soleil abaissé sous l'horizon.

Que cette illumination soit liée au soleil et non au magnétisme terrestre, c'est incontestable. Même les jours de son plus grand éclat (26, 27 et 28,) elle a disparu une heure et demie après le coucher du soleil, et il n'en est resté aucune trace aussitôt la nuit tombée.

Ajoutons, que le centre éclairant, au lieu d'être au sommet de l'arc auroral, comme dans les aurores boréales, se trouvait à la base.

A Rome comme à Marseille, comme à Paris, comme à Bruxelles, tout le monde a cru à un incendie voisin, tant l'éclat était resplendissant.

Ces derniers soirs, la lune paraissait *verte*, contraste avec la coloration rose du ciel, et il en était de même du gaz, qui sem-

blait allumé trop tôt. Des lettres de l'Inde, de l'Amérique du Sud et du cap de Bonne-Espérance annoncent que le soleil et la lune ont paru *verts* au mois de septembre dernier. Il y a peut-être là un phénomène général. Les hauteurs de l'atmosphère n'auraient-elles pas été imprégnées des vapeurs projetées en effrayante quantité des volcans de Java lors de l'effondrement des îles ?

Transmission de la force par l'électricité. — Voici ce que dit le *Bulletin* de la Compagnie internationale des Téléphones, au sujet des nouvelles expériences et des conventions entre MM. Rothschild et Marcel Deprez, dont nous parlions dans notre dernier numéro p. 520 :

« Il était question tout d'abord de limiter l'expérience à une force de 100 chevaux, prise au départ pour être transmise à une distance de 50 kilomètres. Après un échange d'observations, on a préféré opérer sur une force de 200 chevaux : les dépenses ne sont pas proportionnellement plus élevées et la démonstration sera plus facile, car on emploiera comme producteur de force des locomotives de la Compagnie du Nord. C'est entre Creil et Paris que doit être établie la transmission électrique. La gare de Creil offre toutes facilités pour l'organisation d'un atelier ; l'ancien dépôt des machines est en ce moment transformé dans ce but, et la Compagnie du chemin de fer du Nord se prêtera de bonne grâce à la pose de la ligne. De l'issue de cette expérience dépendra la constitution définitive d'une Société dont le capital n'est pas encore fixé.

« Les dépenses de l'expérience sont à la charge de la maison Rothschild, qui, sans en définir rigoureusement le montant, en a confié le contrôle sévère à trois ingénieurs, parmi lesquels il convient de citer M. Aron. Nous n'avons pas à insister sur les détails financiers de l'opération : les renseignements que nous pourrions donner à cet égard ne sauraient, malgré leur précision, avoir actuellement d'importance. »

Faisons comme notre confrère ; attendons le résultat de cette épreuve décisive, dont nous ferons connaître, aussitôt que possible, les résultats à nos lecteurs.

La Comète de Pons. — L'astronome de Marseille mérite à tous les égards d'avoir son nom attaché à cette comète pério-



dique, et c'est sous ce titre que nous désignerons désormais la comète de 1812. Souvenons-nous que grâce à ses infatigables recherches, il n'a pas découvert moins de de 25 comètes à lui seul.

La comète de Pons, disons-nous, est maintenant parfaitement visible dans les instruments les plus faibles. Sa distance à la Terre est actuellement (1er décembre) de 1,09, ou de 40 millions de lieues. Son aspect n'a présenté, jusqu'alors, rien de bien caractéristique, sauf cependant que depuis un mois elle est environ deux fois plus large en diamètre et quatre fois plus lumineuse. On peut la trouver désormais à l'aide d'une jumelle marine, à peu près au milieu de la distance qui sépare α de Véga de γ du Dragon, et un peu à l'est. (Se servir toujours, dans les lunettes, de l'oculaire le plus faible et du champ le plus vaste.) Le noyau central a beaucoup augmenté d'éclat et brille actuellement comme une étoile de 7e grandeur ; mais le contour de la nébulosité cométaire est extrêmement diffus, vague, se perdant insensiblement dans le fond noir de l'espace. Il n'y a toujours aucune trace certaine de queue. La nébulosité n'est pas circulaire ni nettement définie ; elle est plus brillante et plus allongée au nord-ouest. La comète est assez brillante pour n'être pas effacée par les nuées qui éclipsent les étoiles de 7e et 8e grandeur. *(Astronomie)*

Curieuse découverte paléontologique. — On vient de découvrir dans les carrières de Molasse de Rassuen et de la Valduc près Istre (Bouches-du-Rhône) les restes d'un grand cétacé, d'une sorte de baleine qui vivait bien avant l'apparition de l'homme dans nos pays. On en a recueilli pour le muséum de Marseille les vertèbres, semblables à celles des balénoptères de nos mers actuelles. Le cétacé de la Valduc a été le contemporain du « cray » ou argile d'Anvers. Il vivait dans une Méditerranée qui s'étendait dans la vallée du Rhône, poussait des fiords dans la direction des principaux affluents modernes et gagnait la région du Danube, à travers la Suisse, dont les pics n'avaient pas encore leur relief. Cette Méditerranée avait des animaux semblables à ceux de la mer Rouge actuelle. On les voit encore dans les roches de Carry, de Rassuen, dans celles du Cucurron, dans la pierre meulière de Beaucaire, qui furent les fonds de cette vieille mer.

Sur les terres qui furent plus tard la Provence, des fleuves accumulaient, à la même époque, les argiles et les sables que l'on voit à Marseille et à Saint-Henry, et au sein desquels sont enfouis les crocodiles, les tortues, les tapirs, qui fréquentaient les marécages de l'époque, les palmiers, les lauriers et les mimosa qui couvraient les berges ou les plages de notre pays, animaux et plantes que l'homme ne retrouve plus aujourd'hui que vers l'Abyssinie et dans les régions tropicales africaines.

Traitement par l'eau chaude des plantes malades. — Voilà une étrange manière de guérir des plantes, pensera-t-on ! Rien n'est cependant plus sérieux, si l'on en croit M. Villermoz, qui prétend avoir restauré complètement par ce moyen des plantes en pots.

Il s'agirait tout simplement d'arroser d'eau chaude les plantes malades, après avoir remué un peu la terre, mais sans toucher aux racines. L'eau qui sortira du vase sera d'abord claire, puis légèrement brune et donnera une réaction acide, car c'est à la présence de substances acides dans le sol que M. Villermoz attribue l'état maladif des plantes ; l'eau chaude aurait pour rôle d'éliminer une partie de ces substances. Ce traitement continué un certain temps amènerait une nouvelle et vigoureuse croissance de la plante. Nous ne savons si le traitement peut s'appliquer également aux plantes en pleine terre.

Le sable comme remplissage des parquets. — Pour empêcher la sonorité des parquets, M. Lieblein, de Francfort, recommande l'emploi du sable sec comme devant remplir toutes les conditions désirables.

Le poids du sable, qui est plus élevé que celui des substances employées jusqu'à ce jour, n'est pas un obstacle à son emploi. Ce petit excédant de poids peut très bien être porté par les solives. De petits coquillages et du sable ont déjà été essayés en Angleterre ; la seule objection contre le sable est qu'il s'échappe par la moindre fissure. Ce n'est pas là une objection bien sérieuse.

Vernis au savon. — Faire dissoudre à chaud, dans de l'eau, du savon de suif et filtrer. Dans cette dissolution encore

chaude, verser une dissolution bouillante d'alun, jusqu'à précipitation d'un stéarate d'alumine. Laisser déposer ce sel, le laver, le sécher et le chauffer au bain-marie, jusqu'à ce qu'il soit transparent. Y mélanger enfin de la térébenthine chauffée, jusqu'à consistance d'un vernis épais. Cette préparation a l'avantage de résister très bien à l'eau et d'être très élastique.

Moulures et ornements en carton-pierre. — Préparer à chaud une pâte épaisse composée d'huile de lin, de craie, de glu et de pâte à papier. Quand elle est à peu près refroidie, il suffit de la mouler par compression et de la laisser durcir pendant quelques jours. Les objets obtenus sont très solides, et sont faciles à dorer et à bronzer. On peut même fabriquer ainsi les cadres en carton-pierre pour tableaux.

Procédé pour reconnaître la présence de l'huile de coton dans l'huile d'olive. — Agiter fortement dans un tube, pendant une minute environ, un mélange de cinq centimètres cubes de l'huile à essayer avec 10 cm. cubes d'acide azotique, de 1, 40 de densité, incolore et exempt de produits nitreux. Après avoir laissé ensuite reposer pendant 5 à 6 minutes, l'huile surnage. Si on a employé de l'huile d'olive pure, elle prend une coloration gris-jaune clair, tandis que l'huile de coton devient brun très foncé.

Dans le cas d'un mélange de ces deux huiles, on obtient des colorations plus ou moins foncées, suivant les proportions du mélange. On peut arriver ainsi à reconnaître la présence de 5 0/0 d'huile de coton. Ces trois recettes sont indiquées par le *(Génie civil.)*

BIBLIOGRAPHIE

Nouveau manuel complet du plombier zingueur, couvreur et de l'appareilleur à gaz par A. Romain (1). Ce volume est divisé en 4 parties relatives, la première à l'art du plombier, la deu-

(1) Volume in-18. — 3 fr. 50. — Roret.

xième à l'art du zingueur, la troisième à l'art du couvreur et enfin la quatrième à l'art de l'appareilleur à gaz.

Dans la première partie nous remarquons les procédés de fabrication des feuilles de plomb, des tuyaux de plomb, des tuyaux doublés d'étain, du plomb de chasse, etc. Les arts du zingueur, du couvreur sont décrits avec les détails que nécessite leur importance. Il en est de même pour l'appareilleur à gaz.

Ce manuel, accompagné de 2 planches et illustré de nombreuses figures, rendra de réels services à tous ceux qui le liront ; il est écrit avec clarté et les descriptions des machines ou appareils sont parfaitement compréhensibles.

A. H.

Nouveau manuel complet du fabricant de couleurs, par RIFFAUD, VERGNAUD, TOUSSAINT, MALEPEYRE (1).

La collection des manuels Roret vient de s'enrichir d'une nouvelle édition en deux volumes du fabricant de couleurs. Cet ouvrage se compose de 6 chapitres : le 1er. traite de l'origine et de la classification des couleurs ; le 2e. de la fabrication des couleurs ; le 3e des couleurs inoffensives ; le 4e de la dessication et adhérences des couleurs ; le 5e des bronzes en poudre ; le 6e de quelques appareils à broyer les couleurs.

Cet ouvrage fort bien fait est accompagné de 4 planches qui permettent de comprendre facilement les machines décrites dans le livre.

A. H.

HISTOIRE DES SCIENCES

ÉLECTRICITÉ — DÉCOUVERTE DE L'ÉLECTRO-MAGNÉTISME.

Nos lecteurs se souviennent sans doute que dans le N° du 30 juin 1883, M. le Dr D. Tommasi, rappelant les recherches de

(2) 2 volumes in-18. — Paris 1884. — Roret, 13, rue Hautefeuille. — Prix 7 fr.



Zantedeschi, posait de nouveau la question de savoir si c'était à Œrsted ou à Romagnosi que revenait le mérite de la découverte de l'électro-magnétisme (1).

Le prince Boncompagni a publié tout récemment une note d'où il résulte que Romagnosi n'a pas cette priorité : Mais voici que, suivant le désir de M. Tommasi, un savant du nord, membre de la commission de l'exposition d'électricité de Vienne, s'est occupé de la question, et nous donnons ci-dessous la communication que nous avons reçue à ce sujet :

Copenhague (Danemark) 8 Octobre 1883.

Monsieur le Directeur,

Dans votre revue « Cosmos-les-Mondes » du 30 juin 1883, j'ai lu un article du Docteur D. Tommasi sur la découverte de l'électro-magnétisme, dans lequel l'honorable Docteur cherche à revendiquer pour l'Italie l'honneur de la découverte de l'électro-magnétisme, un honneur qui jusqu'à présent avec une unanimité rare dans le monde savant a été attribué à Œrsted. M. le Docteur Tommasi finit son article en proposant au comité de direction de l'exposition de Vienne de vouloir poser aux électriciens, dans une de leurs prochaines réunions, les trois questions suivantes :

1° Est-ce à Œrsted ou à Romagnosi que l'on doit attribuer le mérite d'avoir le premier observé la déviation de l'aiguille aimantée par l'action du courant voltaïque ?
2° Œrsted avait-il connaissance de l'expérience de Romagnosi lorsqu'il publia sa découverte sur l'électro-magnétisme ?
3° N'y a-t-il pas d'autres savants qui aient pris part à cette découverte ?

Comme je ne suis pas sûr que la session désirée ait lieu, et comme je ne désire pas que l'article de M. le Docteur Tommasi reste sans réponse, je me permets, M. le directeur, d'envoyer à votre revue comme réponse, la copie d'une lettre que je viens de recevoir d'un de nos plus célèbres physiciens de Copenhague. Agréez, etc.

Francis Lund
Capitaine de la Marine R. de Danemark.
Commissaire de Danemark à l'exposition électrique à Vienne.

(1) Voir Cosmos, tom. V, N° 9, p. 326.

Voici maintenant la lettre de M. Holten professeur de physique à l'université de Copenhague.

Monsieur le Capitaine,

Dans le N° du 30 juin de cette année du journal « Cosmos-les-Mondes » M. le docteur D. Tommasi a inséré un article dans lequel il cherche à fixer l'attention des physiciens sur la découverte de l'électro-magnétisme attribuée universellement jusqu'à présent à M. Œrsted, découverte qui d'après l'opinion de M. le professeur Zantedeschi publiée en 1859 devait être attribuée à M. Romagnosi, et faite déjà en 1802. L'insinuation de M. Zantedeschi a été depuis réitérée de plusieurs côtés, mais n'a jamais trouvé de partisans dans le monde savant. — Et pourquoi cela ? — Je vous l'exposerai en peu de mots, et vous avez mon plein consentement à employer cette exposition comme bon vous semble.

Tout de suite après la découverte de M. Œrsted on savait que M. Aldini dans son « Essay sur l'électricité de 1804 » s'était exprimé ainsi : « M. Romagnosi a reconnu que le galvanisme faisait décliner l'aiguille aimantée » et que M. Isarn dans son « Manuel du galvanisme » s'exprimait à peu près de la même manière sans donner, ni l'un ni l'autre, quelque éclaircissement précis sur les expériences du savant Italien. Eh bien, s'il était vrai que la découverte était faite à Trente en 1802. M. Romagnosi avait eu le tort d'enterrer sa découverte dans un petit journal provincial, et n'avait aucun droit de réclamer contre M. Œrsted, qui au même jour distribuait la description de ses expériences à tous les physiciens connus. Et de plus M. Aldini qui ne mourut qu'en 1834 n'a jamais réclamé la découverte pour son compatriote. — Le mérite qui appartient à M. Zantedeschi, c'est d'avoir déterré le vieux journal où la communication de M. Romagnosi se trouvait et d'avoir publié la description de ses expériences, telle à peu près qu'elle se trouve dans l'article de M. Tommasi. — Après cela plus de doute.

M. Romagnosi employait nne pile de Volta munie d'un conducteur construit comme une chaînette en argent se terminant par une tige en argent passant par un tube de verre et munie à son extrémité d'un bouton en argent. L'aiguille aimantée se trouvait dans une boîte en bois qui était bien iso-

lée. Le conducteur appliqué au pôle libre de la pile fut pris par le tube de verre et le bouton de la chaînette fut mis en contact avec la pointe de l'aiguille. Après un contact de quelques secondes l'aiguille s'écarta de plusieurs degrés du bouton et restait dans cette nouvelle position même quand on enlevait la chaîne. Par un nouveau contact l'aiguille dévia un peu plus, mais conservait toujours la position qu'on lui avait donnée. Ensuite M. Romagnosi pressait le bord de la boîte isolée avec ses doigts et l'aiguille reprenait alors lentement sa position naturelle par une série de pulsations.

Or dans tout ceci, tel que le décrit de M. Tommasi lui-même, il n'y a rien qui ressemble aux phénomènes électriques découverts par M. Œrsted — Il n'y a pas de courant puisque le conducteur et l'aiguille sont tous les deux isolés. — Il n'y a pas de polarité comme dans les phénomènes électro-magnétiques. La déviation persiste même quand le conducteur est éloigné, ce qui n'est pas le cas avec l'action du courant sur l'aimant. Il est possible que Romagnosi ait démontré une action électroscopique de l'électricité du conducteur sur l'aiguille aimantée, mais certainement d'après l'exposition même du docteur Tommasi, il n'a pas découvert l'électro-magnétisme.

La question a été traitée plusieurs fois, entre autres dans « *Die Fortschvitte der Physik XV Jahrganz* » p. 499 et dans une pièce publiée par M. le professeur Govi et tous deux ont donné cause gagnée à M. Œrsted contre les prétentions un peu recherchées de M. Zantedeschi.

J'espère que cette exposition de la question vous satisfera et comme je l'ai déjà dit, vous avez plein pouvoir sur l'emploi que vous en désirerez faire.

Veuillez, etc. C. Holten

Professeur de Physique à l'Université de Copenhague.

Nous sommes arrivés, pour notre part aux mêmes conclusions que M. le professeur Holten, mais par une autre voie. Nous avons répété les expériences de Romagnosi, d'après les données de l'ouvrage d'Isarn publié en 1802. Ce petit travail a été présenté à la section de physique de l'association française pour l'avancement des sciences, au congrès de Rouen, en août 1883. Nous nous proposons de publier prochainement ici ces recherches, qui confirment la manière de voir du professeur Holten. H. Valette.

HISTOIRE DE LA CHIMIE

La teinture en pourpre des anciens d'après un fragment attribué a Démocrite.

M. Berthelot a présenté tout récemment à l'Académie un curieux passage de Démocrite. Démocrite, d'Abdère, philosophe grec mort en 357 avant l'ère chrétienne, avait écrit sur toutes les branches des connaissances humaines et composé divers Ouvrages relatifs aux sciences naturelles. Les œuvres de Démocrite ou de son Ecole formaient une sorte d'Encyclopédie philosophique et scientifique, analogue à l'ensemble de Traités qui portent le nom d'Aristote. Elle fut réunie et classée en Tétralogies par le grammairien Thrasylle, du temps de Tibère. Malheureusement ces œuvres sont aujourd'hui perdues, à l'exception de divers fragments récoltés çà et là et réunis d'abord par M. Franck, en 1836, puis par Mullach (Berlin, 1843, in-8°). C'est un nouveau fragment inédit, semblant appartenir à cette collection, que M. Berthelot a trouvé, en compulsant les manuscrits grecs alchimiques de la Bibliothèque nationale.

Ce fragment, dont le caractère est purement technique, se trouve en tête du petit Traité alchimique du pseudo-Démocrite, intitulé *Physica et Mystica* ; du moins telle est sa place dans nos quatre principaux manuscrits. C'est un morceau sans aucun lien avec le reste : ces manuscrits renferment, en effet, à la suite une évocation des enfers du maître de Démocrite, puis des recettes alchimiques.

Le fragment sur la teinture en pourpre n'a rien de chimérique ; c'est une description technique, positive, et dont le sujet même rappelle cette assertion de Diogène Laërce, d'après laquelle Démocrite aurait traité des liqueurs (des sucs de plantes, d'après Pétronne) et des couleurs, ainsi que la phrase de Sénèque (*Epist. XC*), nous disant que Démocrite aurait découvert les procédés suivis pour colorer les matières vitrifiées : *Quâ hodieque cocturâ inventi lapides in hoc utiles colorantur.*

En tous cas, ce fragment est ancien ; il nous donne des renseignements nouveaux sur les procédés employés par les anciens pour teindre en pourpre. On sait quelle lumière ont jetée sur cette question les travaux et les expériences, de

M. de Lacaze-Duthiers (1) ; mais il s'est occupé surtout de la pourpre animale tirée des Mollusques, tandis qu'il s'agit, dans notre fragment, de la pourpre d'origine végétale.

Les anciens, en effet, ont connu la pourpre végétale. Pline, Dioscoride et Pausanias parlent de la cochenille produite par un ilex et font même mention de l'insecte qui la secrète. Vitruve cite aussi la racine de garance. Les divers passages des auteurs anciens où la question est traitée ont été réunis et discutés avec détail par le grand érudit Saumaise (2). Il a eu connaissance du fragment actuel, et il en a même cité quelques lignes, mais d'après un manuscrit différent des nôtres.

Voici la traduction du passage en question :

« Mettant dans une livre de pourpre.... posez sur le feu jusqu'à ébullition, puis, enlevant du feu la décoction, mettez le tout daus un vase, et retirant la pourpre, versez la décoction sur la pourpre et laissez tremper une nuit et un jour. Puis, prenant 4 livres de lichen marin (3), versez de l'eau de façon qu'il y ait au-dessus du lichen quatre doigts d'eau, et qu'il puisse devenir épais ; filtrez alors, faites chauffer et versez sur la laine. Mettez avec ce qui est le moins compact de façon à atteindre le jus au fond et laissez deux nuits et deux jours. Prenez ensuite et faites sécher à l'ombre, versez le jus, puis prenez le jus lui-même et dans deux livres de ce jus mettez de l'eau, de façon à reproduire la première quantité. Faites de même jusqu'à ce qu'il devienne épais, puis l'ayant filtré mettez la laine comme tout d'abord, et laissez une nuit et un jour. Prenez ensuite et rincez dans l'urine, puis séchez à l'ombre ; prenez de l'orcanète (4), mettez 4 livres d'oseille et faites bouillir avec de l'urine jusqu'à ce que l'oseille soit réduite, et ayant clarifié l'eau mettez l'orcanète, faites cuire jusqu'à ce qu'elle soit épaissie, et, ayant filtré à nouveau l'orcanète, mettez la

(1) *Mémoire sur la pourpre*, p. 1 à 84 (*Annales des Sc. natur.* 4e série, *Zoologie* t. XII).

(2) *Plinianæ Exercitationes*, p. 805 à 817, et à la suite, dans : *de Homonymis Hyles Iatricæ, de cocco tinctorio*, p. 93, in-folio 1689.

(3) Orseille.

(4) Laccha. — Le mot *orcanète* est indiqué comme traduction commune pour les deux mots *laccha* et *anchusa*, par les dictionnaires (*Voir* Saumaise.).

laine, puis lavez de nouveau avec l'urine et après cela avec de l'eau. Faites sécher de même à l'ombre, exposez aux vapeurs des algues marines trempées dans l'urine....

« Voici ce qui entre dans la préparation de la pourpre : l'algue qu'on appelle fausse pourpre, le coccus (1) la couleur marine (2), le crismos (Graminée ?) l'orcanète (3), la garance d'Italie, le phyllanthion des plongeurs (4), le ver de pourpre (5), le rose d'Italie ; ces couleurs sont estimées par nos prédécesseurs. Il y en a qu'il faut éviter et qui sont de nulle valeur : la cochenille de Galatie, la couleur d'Achaïe, qu'on appelle laccha, celle de Syrie qu'on appelle rhizion (6) et le coquillage de Lybie, et la coquille d'Egypte de la région maritime, qu'on appelle pinna (7), et l'isatis (8) de la région supérieure et la couleur de Syrie que l'on appelle murex. Ces couleurs (ne) sont (pas) solides, ni estimées parmi nous, excepté celle de l'isatis. »

ELECTRICITÉ

ÉLECTROPHONE MAICHE

Six ans à peine se sont écoulés, depuis que Alexandre Graham Bell a inventé le téléphone, et en 6 ans ce petit appareil est devenu une nécessité de notre vie sociale. Des milliers de conversations s'échangent chaque jour, des chiffres d'affaires innombrables se traitent à l'aide de ce merveilleux instrument. Et s'il fallait aujourd'hui supprimer le téléphone dans les grandes villes comme Paris, Londres, Vienne, etc. ce serait une vraie calamité. Cependant il faut avouer que si l'on était réduit rien qu'à l'unique emploi du téléphone magnétique de Bell, le côté pratique et utilitaire de cet appareil serait singulièrement restreint. En effet, la transmission de

(1) Sorte de cochenille.
(2) Orseille.
(3) Anchusa.
(4) Probablement une sorte de fucus,
(5) Autre variété de cochenille. Les anciens en avaient fort bien observé l'insecte. (*Voir* Saumaise.)
(6) Racine d'une sorte de garance ?
(7) *Voir* le Mémoire de M. de Lacaze-Duthiers.
(8) Pastel.

la voix par le téléphone seul, manque d'ampleur, et il est heureux que Hughes soit venu en 1878, par l'invention du microphone, compléter le téléphone de Bell.

Mais il en a été de ces inventions comme de beaucoup d'autres, elles n'ont pas été parfaites du premier coup. Il a fallu que plusieurs y mettent la main, et il y a eu sur ce sujet un nombre de travailleurs d'autant plus considérable que la chose était plus nouvelle et partant plus séduisante.

Nous ne ferons pas la revue de tous les travaux qui ont été accomplis en téléphonie, plusieurs numéros du *Cosmos* n'y suffiraient pas, et d'ailleurs, tel n'est pas le but de cet article. Ce que nous voulons ici, c'est signaler un ensemble d'appareils qui nous paraît résumer les meilleurs progrès accomplis en téléphonie.

Tout le monde sait qu'un poste téléphonique comprend nécessairement, un transmetteur et un récepteur. *La Société genérale des Téléphones*, emploie comme transmetteurs, le microphone à charbon d'Edison ou ceux de MM. Ader et Crossley. Ces appareils sont bons. Toutefois nous croyons qu'il y a ailleurs et qu'il y avait même avant, tout au moins aussi bien, sinon mieux. Nous avons déjà parlé plusieurs fois de l'Electrophone Maîche, et si nous avons à revenir aujourd'hui sur cet appareil, c'est que M. Maîche est un inventeur qui ne se lasse pas. Non content d'avoir fait quelque chose de bien, il veut faire quelque chose de mieux. Il a perfectionné ses transmetteurs et récepteurs téléphoniques, (ensemble auquel il donne le nom d'Electrophone), et il en fait un tout absolument pratique et parfait.

On sait qu'il y a un procès pendant, entre la *Société générale des Téléphones* et différents inventeurs pour la priorité des brevets du microphone à charbon. M. Maîche figure naturellement parmi les attaqués. Les lecteurs du *Cosmos* qui ont suivi avec intérêt ses travaux apprendront peut-être avec plaisir ses titres à la priorité de l'invention.

Le premier microphone à contacts multiples a été publié par M. Louis Maiche dans le « *Cosmos-les-Mondes* » le 26 septembre 1878. La description comprend l'emploi d'un panneau en bois sec, de 5,10 ou 15 bâtons de charbon réunis en série comme des piles. (Voir les « *Mondes* » tome 47, n° 4, p. 170, 26 septembre 1878.)

Le 16 novembre 1878, près de deux mois après, M. Hopkins

dans le « *Scientific American* » publiait la description d'un microphone à plusieurs charbons; mais ce n'est qu'au 1er février 1879 que Crossley décrit la première combinaison microphonique indiquée dans son brevet.

Le premier brevet Maiche pour l'emploi de charbons cylindriques disposés pour obtenir les contacts tangentiels est du 5 novembre 1879, et par un certificat d'addition du 22 décembre 1879, l'inventeur indique l'emploi de séries de charbons disposés parallèlement ou en dérivation.

Le premier brevet Ader est seulement du 19 mars 1880 et ce n'est que dans une addition du 10 juillet 1880, qu'on retrouve l'emploi de charbons cylindriques et l'assemblage en dérivation indiqué dans les brevets Maiche, antérieurs de huit mois à ces derniers.

L'Electrophone Maiche, modèle vertical à disques multiples date du 2 mars 1881. En voici le dessin ci-joint.

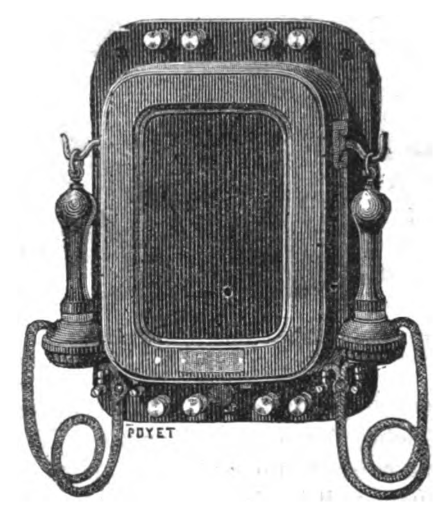


Fig. 1. — Électrophone Maiche. Modèle vertical à boules et à disques.

Il résulte clairement de l'analyse chronologique que nous venons de faire que les dispositions microphoniques généralement adoptées aujourd'hui sont des applications plus ou moins dérivées des premiers appareils Maiche.

Les appareils Maiche, grâce à leurs principes et aux soins apportés à leur bonne construction, aux heureuses propor

tions des bobines d'induction alliées aux microphones, ont permis les transmissions téléphoniques pratiques à 250 kilomètres et au-dessus, sur des lignes ordinaires à fil unique avec retour par la terre. Et tout dernièrement, des expériences entre Paris et Mantes, Paris et Rouen avec retour sur un fil télégraphique en usage, sans interruption du service, avec suppression totale d'induction.

Nous faisons remarquer ici que c'est M. Maiche qui a indiqué et brévété le premier l'emploi de lignes en cuivre pour la transmission téléphonique à grande distance.

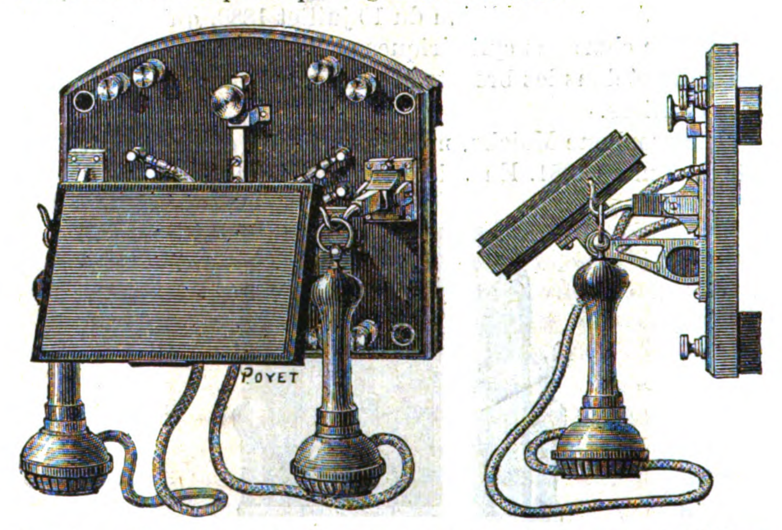


Fig. 2. — Electrophone Maiche. Modèle pupitre vu de face. | Fig. 3. — Le même modèle vu de côté.

Voici maintenant la figure du nouvel appareil tel que le construit M. Maiche, c'est l'appareil pupitre. Le transmetteur microphonique a contacts multiples de charbon est renfermé dans la boîte qu'on voit inclinée sur le devant des deux figures de face et de profil. Les téléphones récepteurs sont suspendus de chaque côté et le téléphone de droite fait fonctionner automatiquement le commutateur, quand on le soulève avec la main. Le bouton d'appel qui communique à la sonnette se trouve au milieu de la partie supérieure au-dessus de la boîte inclinée. La facture de cet appareil est très soignée, et le résultat est, on peut le dire, excellent à tous les points de vue.

La figure 4 donne le plan de pose des appareils. Bien que

dessiné d'après le modèle vertical, il se rapporte aussi bien au modèle à pupitre des figures 2 et 3, attendu que les bornes d'attente des piles sont placées de même dans les deux modèles. Par conséquent le premier ouvrier venu, pourvu qu'il soit intelligent, peut faire la pose de ces appareils.

Nous donnerons prochainement un dessin d'un modèle portatif de la même puissance que les modèles fixes et d'un ensemble très réussi.

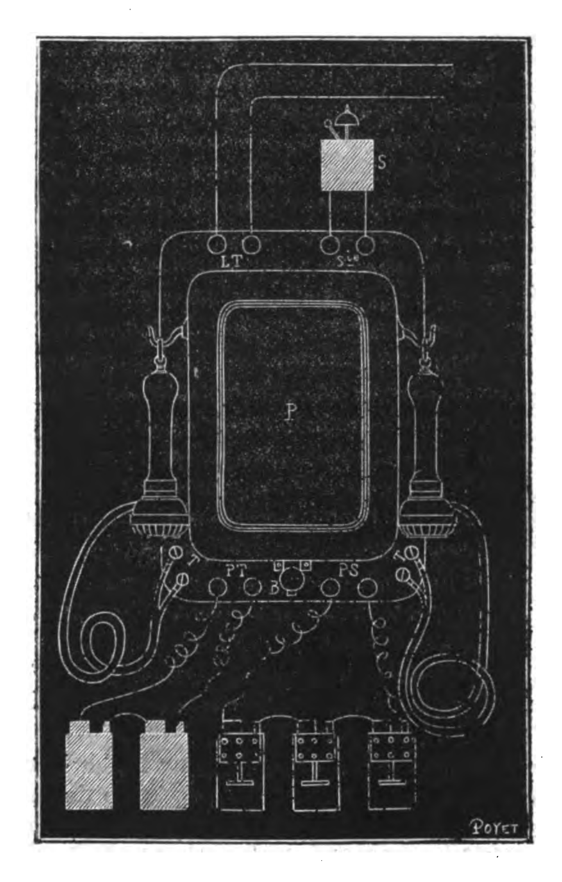


Fig. 4. Plan de pose de l'Electrophone Maiche

Les téléphones récepteurs, système Maiche, se font remarquer par un ensemble de dispositions réunissant une très grande sensibilité, la solidité et un prix de revient très ré-

duit (1). Nous en redonnons, figures 5 et 6, la vue d'ensemble et la coupe.

Les électrophones et téléphones Maiche sont adoptés par le Ministère des Postes et Télégraphes de France, les principales compagnies de Chemin de Fer etc. Le nombre des appareils construits s'élèvent à 8000 environ. Celui qui a été installé dans nos bureaux, l'année dernière, fonctionne toujours à notre plus grande satisfaction.

Puisque nous parlons de M. Maiche, disons un mot de sa pile, dessinée en petit dans la fig. 4 et en plus grand dans la couverture du journal.

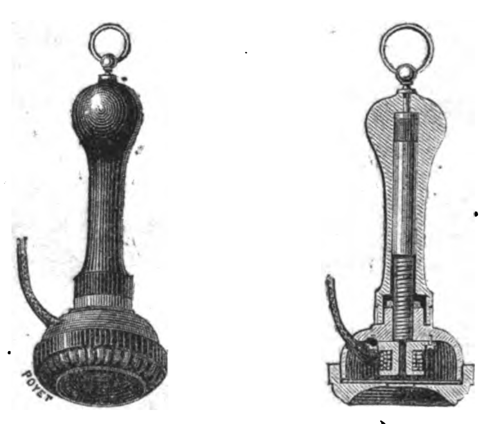


Fig. 5 et 6. — Téléphone récepteur Maiche.

La pile Maiche à dépolarisation atmosphérique a fait ses preuves dans les grandes applications de la télégraphie publique. Nous ne saurions mieux faire que de citer le rapport de M. Gariel à l'exposition de 1881 :

« Monsieur Maiche a cherché à obtenir la dépolarisation à meilleur compte en utilisant l'action oxydante de l'air. La pile bien disposée, pratiquement d'ailleurs, comprend d'une part, zinc plongeant dans une dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque placée dans un bocal de verre dans lequel on introduit d'autre part, un vase poreux contenant des fragments de charbon platiné plongeant en partie dans le liquide qui a traversé

(1) Pour les prix de l'appareil complet s'adresser aux bureaux du Cosmos.

le vase poreux : l'hydrogène qui prend naissance par l'action du zinc et qui tendrait à se déposer sur le charbon et à polariser la pile, est brûlé par l'oxygène de l'air, ce qui revient à dire que, sauf le prix du matériel, la dépolarisation ne coûte rien. Nous l'avons dit, d'ailleurs, la disposition pratique semble bien comprise ; le zinc est mis en contat continuel avec du mercure et s'amalgame constamment et spontanément : c'est une pile qui peut rendre de réels services pour la télégraphie et les sonneries. »

Les essais qui en ont été faits aux chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée, de l'Ouest et à la Compagnie de l'Est ont prouvé qu'il n'y avait rien d'exagéré dans l'importance des services qu'on en attend. Il est démontré par l'expérience suffisamment durable que la pile conserve toutes ses qualités après plusieurs années d'usage, comme au premier jour. La dépense ne consiste que dans l'usure totale du zinc, laquelle est réduite à sa moindre expression.

Un nouveau modèle de cette pile est en construction. Il est basé sur les mêmes principes que l'autre pile, mais d'une facture beaucoup plus simple. Le prix en sera aussi très réduit. Dans un de nos prochains numéros, nous publierons le dessin de cette pile.

Nous annonçons également pour un de nos prochains numéros une description détaillée avec dessin d'un nouveau récepteur galvanométrique à projection pouvant remplacer l'appareil à miroir de Thompson, ayant ceci de remarquable que les mouvements de l'aiguille sont instantanés, même lorsque l'appareil est disposé dans des conditions de sensibilité qui permettent de constater les infiniments petits en électricité. Nous avons vu un modèle de cet instrument et nous croyons pouvoir dire dès aujourd'hui qu'il intéressera tous les électriciens. Avions-nous raison de dire en commençant que Monsieur Maiche est un de ces inventeurs qui ne se lassent pas de bien faire ?

H. VALETTE.

Le *Cosmos-les-Mondes* commencera en 1884 la publication d'une série d'articles sur les différentes industries électriques.



NOUVEAUX BIJOUX ÉLECTRIQUES LUMINEUX
DE M. GUSTAVE TROUVÉ.

Quelques-uns de nos anciens lecteurs se souviennent sans doute des charmants bijoux électriques inventés par M. Trouvé et dont M. l'abbé Moigno avait donné dans *les Mondes* t. 15. N° 15. p. 615, 12 décembre 1867 des descriptions détaillées qui nous permettent de les rappeler en quelques mots seulement. Ces bijoux étaient animés de mouvements plus ou moins complexes dûs à des électro-aimants minuscules. Un lapin assis sur sa queue tenait dans ses pattes de devant deux petites baguettes avec lesquelles il exécutait un roulement sur un timbre microscopique ; une tête de mort roulait les yeux et grinçait des dents ; une mouche de grosseur ordinaire posée sur une fleur battait des ailes avec une telle rapidité qu'elle imitait à s'y méprendre le bourdonnement d'une grosse mouche naturelle et vivante. Tous ces bijoux en or étaient montés en épingles de cravates et mis en mouvement à la volonté du possesseur, à l'aide d'une petite pile hermétique *(Pile Trouvé à renversement, appliquée à un grand nombre d'appareils spéciaux concernant la médecine et la chirurgie)* qui se porte dans la poche du gilet. « On ne saurait, disait M. l'abbé Moi-
« gno, rien imaginer de plus gracieux, de plus coquet, que ces
« petites figurines animées par la pile liliputienne de Mon-
« sieur Trouvé, aussi ont-ils eu un grand succès. Citons encore
« des oiseaux en diamants et des papillons animés que les
« dames portaient dans leurs cheveux, et enfin un électro-
« moteur tellement microscopique qu'il pouvait tenir dans
« trois millimètres cubes, à peine la centième partie d'un dé à
« coudre. Tous ces objets sont autant de petits chefs-d'œuvre
« d'imagination faisant produire à l'agent électro-moteur une
« multitude de tours de force. »

Un peu après la réalisation de ces gracieux bijoux, en 1869 M. Trouvé avait essayé de les éclairer intérieurement à l'aide de petites spirales de platine portées à l'incandescence ; mais le résultat ne lui en avait pas paru satisfaisant. Et puis les mauvais jours, les jours de deuil étaient venus, les évènements de 1870 firent momentanément oublier la science agréable. Mais M. Trouvé n'avait pas perdu son idée, et la lampe incan-

descente à fil de charbon inventée par Edison et Swan, et dont M. Trouvé lui-même a tiré un si excellent parti pour l'éclairage domestique et pour le photophore Trouvé-Hélot, ainsi que nos lecteurs ont pu le voir dans les deux articles que nous avons publiés il y a environ un an ; cette lampe à incandescence lui a donné le moyen de réaliser les plus jolis bijoux électriques lumineux qu'on puisse imaginer. Les figures ci-jointes donnent bien l'idée de la forme extérieure de ces jolis objets ; mais ce qu'elles ne peuvent rendre que très imparfaitement, c'est l'effet lumineux qu'ils produisent. Nous l'essayerons cependant de notre mieux par une courte description.

J'imagine que vous rentriez tard le soir chez vous, que vous ayiez besoin de lumière ; vous pressez simplement un bouton sur votre canne et vous avez instantanément un éclairage d'une intensité remarquable, qui vous permet à tous moments d'inonder de lumière tout ce qui vous entoure.

Voulez-vous porter à votre cravate une épingle élégante faite de diamants et de rubis, qui ne ressemble à aucune autre épingle, l'électricité vous la procurera sous forme d'un petit globe que vous pourrez rendre lumineux, à volonté ; les dames avec les parures en pierres précieuses électriques feront merveille, cet hiver, quand, en soirée à un moment donné, elles apparaîtront couvertes de petits foyers électriques qui feraient pâlir le Sancy et le Régent, diamants de la plus belle eau.

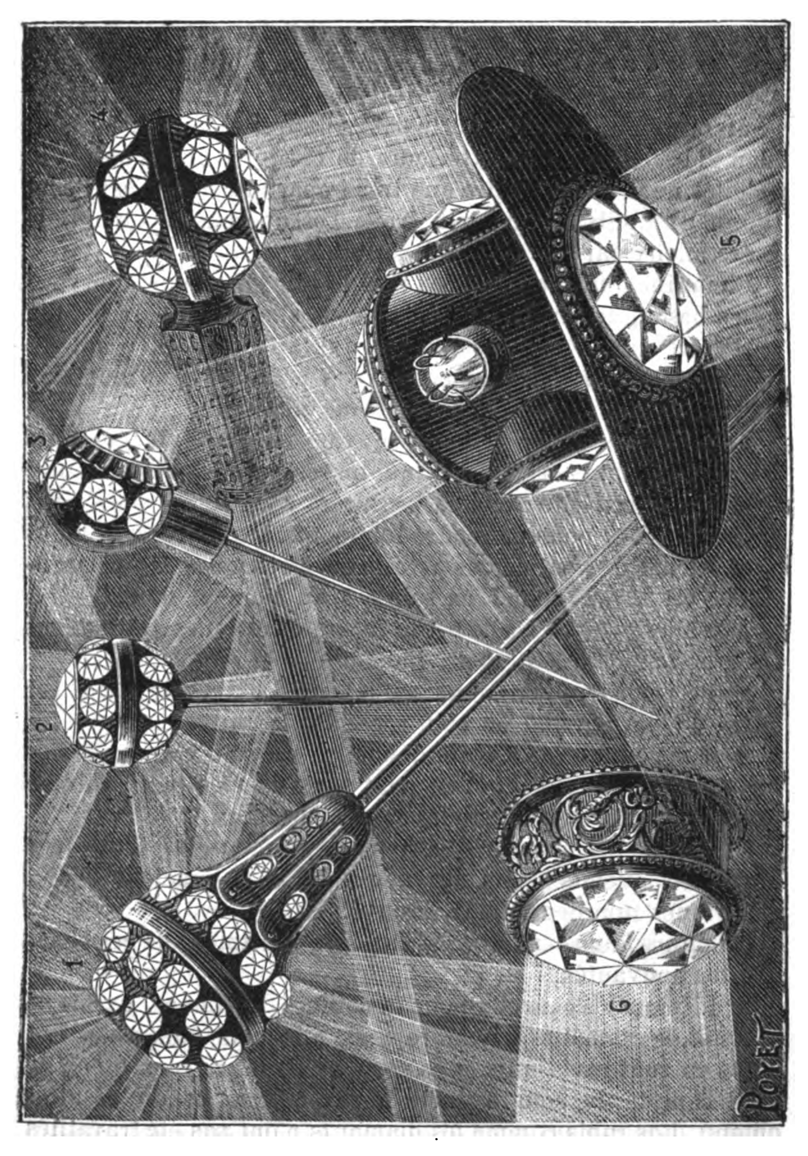
Mille autres applications se laissent entrevoir dans cet ordre d'idées : quand on sait répandre la lumière, toutes les voies sont ouvertes ; il suffit d'émettre un vœu pour qu'il soit aussitôt réalisé puisque l'on peut sous un très petit volume porter une source d'électricité dans sa poche.

C'est donc avec plaisir que nous décrivons dans toute leur simplicité quelques-uns des nouveaux et si gracieux bijoux électriques lumineux de M. Trouvé.

La figure I nous montre réunis six spécimens de ces charmantes nouvautés.

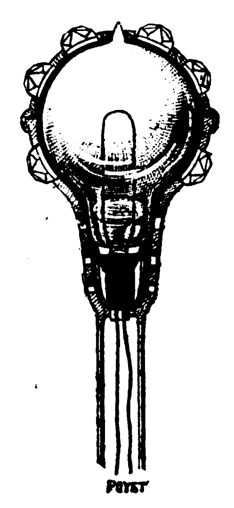
N° 1 Épingle à cheveux pour la coiffure des dames, garnie de rubis et de diamants à nombre égal, alternant ensemble. Les effets en sont ravissants et ce n'est qu'en les voyant qu'on se rend compte du soin apporté à l'exécution, et du résultat obtenu. Les rubis comme les diamants n'ont pas été travaillés par la taille ordinaire : ce sont de véritables petites lentilles en cristal à facettes, dont le foyer a été déterminé avec précision.

Le foyer lumineux lui-même occupe toujours une position invariable, c'est-à-dire le centre de la sphère, malgré les



dimensions toujours variables des ampoules des lampes et l'inégalité du centrage du filament de charbon dans les am-

poules de verre. M. Trouvé a obtenu ce résultat d'une façon extrêmement simple et pratique au moyen d'un petit collet métallique dans lequel est lutée l'encolure de la lampe dans une position voulue. Ce tube toujours semblable occupe une position invariable dans tous les bijoux représentés par notre gravure ; de sorte que s'il arrivait un accident à la lampe, le seul qui puisse survenir, sa rupture, le possesseur du bijou peut lui-même y remédier immédiatement en ouvrant son bijou et en remplaçant la lampe détériorée par une autre munie de ses cordons et du collet métallique qui lui donnera dans le bijou exactement la position de la première, c'est-à dire la position la plus favorable pour produire les effets étincelants remarquables dont nous avons parlé plus haut.



La lampe est représentée dans l'épingle à cheveux dont nous donnons la coupe (fig. ci-dessus). Elle est de quatre volts (il faut une pile de deux couples au bichromate pour l'éclairer).

Comme on le voit, rien n'a été négligé pour obtenir le maximum de puissance lumineuse et pour la simplicité du fonctionnement. Cette lampe, et par cela même, le bijou est mis en rapport avec la pile par l'intermédiaire d'un petit cordon souple à deux fils conducteurs que l'on dissimule sous les vêtements ; la pile, dont nous allons parler plus loin, se trouvant placée dans une poche ou dans quelque autre partie des vêtements.

Nous nous sommes étendus longuement sur l'épingle à cheveux, pour ne pas nous répéter, car, ce que nous en avons dit s'applique à tous les autres bijoux. Il nous suffira donc maintenant d'énumérer les autres.

N°s 2 et 3 de la fig. 1. Épingles de cravates rubis et diamants. L'épingle N° 3 possède en outre des rubis et des diamants rangés autour de la boule suivant l'équateur, un gros diamant de face qui projette ses rayons au loin et permet de lire son journal dans l'obscurité comme en plein jour, tout en vous guidant la nuit pour retrouver son logis.

N° 4. Pomme de canne ayant deux rangées de diamants et de rubis alternés sur la circonférence et deux gros diamants qui envoient leurs rayons puissants dans deux directions opposées. En remplaçant un des gros diamants par un rubis, on peut lancer à volonté, à distance, des rayons blancs et des rayons rouges qui peuvent servir à établir une correspondance télégraphique lumineuse.

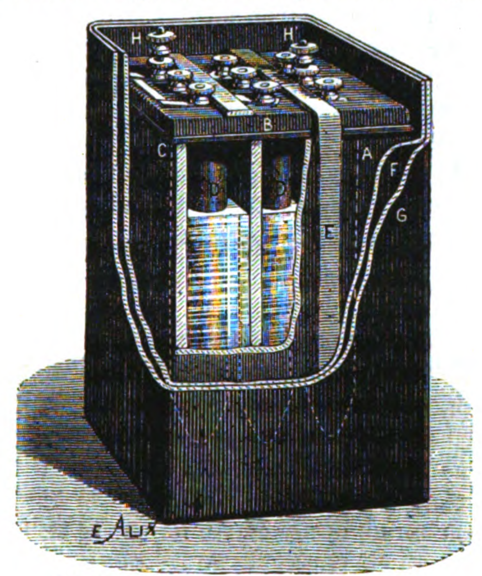
N° 5. Sorte de diadème destiné à produire son effet dans les ballets au théâtre. La plaque dans laquelle il a été réservé des trous, est destinée à l'assujettir à la coiffure de la danseuse. Cet appareil lance des flots de lumière blanche, rouge, verte etc... dans 4 directions, mais il pourrait tout aussi bien être à 5, 6, 7, et 8 directions, si cela était nécessaire, tout en conservant le foyer unique central. Les plus beaux diamants, les plus beaux rubis, les plus belles émeraudes pâlissent à côté du diamant de M. Trouvé qui semble vouloir rivaliser avec le soleil.

N° 6 .Gros diamant dans sa monture, faisant partie du collier étincelant dont étaient parées les danseuses qui devaient figurer au nombre de 12 dans le ballet de *Kéraban le Têtu*. S'il faut en croire certaine rumeur, Jules Verne ,l'auteur de la pièce, aurait pris ombrage du trop grand succès de cette accessoire électrique et l'aurait interdit dans les représentations définitives.

La délicatesse de ces jolis bijoux est vraiment ravissante. Nous avons vu entre les mains de M. Trouvé des petites lampes destinées à éclairer des épingles de cravates ou des rosettes de boutonnière et qui n'ont pas un centimètre de diamètre.

Il nous reste à décrire la pile qui permet d'obtenir ces minuscules foyers. Elle est constituée par 2 ou 3 couples charbon et zinc, ou un plus grand nombre suivant les foyers à obtenir, plongeant dans la solution sursaturée au bichromate de po-

tasse, sur laquelle M. Trouvé a envoyé une communication à l'Académie des Sciences (1). Une auge en ébonite à 3 compartiments contient la solution qui les remplit aux 2/3. Le couvercle qui porte les éléments est également en ébonite et constitue avec une feuille C de caoutchouc souple, une fermeture étanche à la manière des soupapes de sûreté des machines à vapeur, pressé qu'il est sur les auges A par les deux bracelets EE' en caoutchouc très élastique. Pour plus de sécurité, le tout est introduit dans une enveloppe simple ou double FG en caoutchouc mince et légère dans laquelle ou lesquelles se pro-



Pile Trouvé pour bijoux lumineux.

duiraient de légers suintements si parfois la pile était soumise à une danse trop désordonnée. Comme on le voit, la sécurité est complète sous ce rapport, surtout si l'enveloppe G recouvre l'enveloppe F comme se recouvrent les deux parties d'un porte-cigares qui pénètrent l'une dans l'autre. Les deux boutons H et H' reçoivent les fils conducteurs qui se rendent aux bijoux, un petit commutateur placé tantôt au couvercle, tantôt sur le trajet des cordons, permet d'illuminer à volonté le bijou dont on est le maître. La durée de l'éclairage sera de 30 à 35 minutes consécutives avec la petite pile représentée de

(1) Académie des Sciences. Séance du 19 mars 1883, présentée par M. Du Moncel. — Cosmos-les-Mondes. T. IV.

grandeur naturelle par notre dessin, et de 1 heure 1/4 avec le modèle double qui se loge encore très facilement dans une poche de derrière d'un paletot ou dans celle d'un pardessus. Enfin quelques amateurs la portent à la ceinture sous le vêtement par le moyen d'une courroie fixée à l'enveloppe G. Lorsque les effets à obtenir sont de courte durée, comme au théâtre, la pile N° 2 peut alimenter jusqu'a 8 foyers. En tous cas il est toujours facile de s'échapper un instant d'une soirée pour renouveler les liquides.

On se plaint parfois que la science est trop ardue, qu'elle se présente sous des aspects trop sévères. Au moins on ne pourra pas, pour cette fois, lui adresser ce reproche ; cette nouvelle application faite par M. Trouvé de la lumière électrique aux bijoux lumineux est de celles qui ne peuvent que plaire à tout le monde et les jeunes gens, pour lesquels on est si souvent embarrassé de trouver des *distractions* ou des *étrennes instructives*, en ont là une toute indiquée, et que l'approche du premier de l'an rendra encore plus attrayante (1).

H. Valette.

MÉDECINE.

Rapport sur le choléra d'Egypte en 1883,

Par le Dr Straus.

Au nom de la Mission française, composée de MM. Straus, Roux, Thuillier, *et* Nocard

Monsieur le ministre,

Quand le choléra éclata en Egypte, vous nous avez fait l'honneur d'agréer la proposition du Comité consultatif d'hygiène qui nous avait désignés pour aller étudier sur place la nature de la maladie.

Les travaux de ces dernières années sur les maladies contagieuses ont jeté tant de lumière sur quelques-unes d'entre

(1) Pour les prix et renseignements, s'adresser aux bureaux du Cosmos.



elles, que le moment paraissait venu d'appliquer au choléra les vues et les méthodes de recherches suggérées par ces travaux. C'est en France qu'ont pris naissance les idées nouvelles sur l'étiologie des maladies transmissibles ; il appartenait donc à des médecins français de prendre l'initiative de ces études.

Notre programme se trouvait dégagé des recherches qui s'étaient imposées à nos prédécesseurs touchant les caractères cliniques, la symptomatologie et la marche de la maladie. Rechercher la cause du choléra, tel était le but précis que l'on nous demandait de poursuivre.

Sur votre proposition, Monsieur le ministre, la libéralité du Parlement nous a permis de nous procurer sans retard l'outillage indispensable à nos recherches.

Lorsque nous débarquâmes en Egypte, le 15 août 1883, le choléra avait complètement cessé au Caire. A Alexandrie, au contraire, la mortalité atteignait son chiffre le plus élevé (de 40 à 50 décès par jour), nombre cependant peu considérable si on le compare à la population de cette ville. Quoi qu'il en soit, c'est à Alexandrie seulement que nous pouvions trouver des éléments de travail.

M. le docteur Ardouin, médecin en chef de l'hôpital européen, mit son service à notre entière disposition ; c'est à sa bienveillante et large hospitalité que nous sommes redevables de ce que nous avons pu faire. Nous avons en outre trouvé une assistance aussi dévouée qu'éclairée chez M. le docteur Sierra, chargé d'un service au même hôpital.

Le gouvernement kédivial avait désigné pour suivre et faciliter nos recherches M, Ibrahim Effendi Mustapha, chef du laboratoire de l'inspectorat sanitaire, dont le local fut également mis à notre disposition. M. Issa-Bey Hamdy, directeur de l'Ecole de médecine du Caire, présent en ce moment à Alexandrie, voulut bien nous prêter son concours et faciliter notre tâche.

Pour des motifs que nous n'avons pas à examiner, la nature même du mal était contestée par certains médecins en Egypte. Mais il suffisait d'être mis en présence d'un malade pour ne conserver aucun doute. M. le docteur Mahé, dont l'autorité et l'expérience sont considérables, et du reste, avec lui, la plupart des médecins européens d'Alexandrie n'hésitèrent pas un moment à affirmer l'existence du choléra indien.

Les autopsies que nous avons pratiquées sont au nombre de

24 ; 22 ont été faites à l'hôpital européen, 1 à l'hôpital grec, 1 à l'hôpital allemand. Sur ces 24 cas, il y avait 7 hommes et 17 femmes dont 5 en état de grossesse ou récemment accouchées ; le plus jeune des sujets avait 5 ans, le plus âgé 54 ans, les autopsies les plus nombreuses étant celles d'individus âgés de 20 à 35 ans ; 15 cas ont évolué d'une façon rapide, la mort s'étant produite de dix heures à trois jours après le début de la maladie ; 9 cas se prolongèrent davantage (de 4 à 15 jours avec ou sans réaction typhoïde). Les sujets appartenaient aux diverses nationalités suivantes : Italiens, Maltais, Syriens, Grecs, Autrichiens ; nous n'avons pu pratiquer l'autopsie d'aucun indigène.

Une condition particulièrement heureuse pour cette étude qui n'aurait pu être réalisée en Europe, c'est que l'on était astreint à aucun délai pour l'ouverture des corps. Dans un certain nombre de cas, nous avons pu procéder aux autopsies *immédiatement* après la mort, et la plus tardive n'a pas dépassé quatorze heures. On comprend aisément l'avantage précieux qui pouvait en résulter, tant au point de vue de la recherche d'un micro-organisme pathogène qu'au point de vue anatomo-pathologique. Il n'y avait pas à redouter les complications de la putréfaction et les lésions pouvaient être considérées comme relevant exclusivement de la maladie.

Dans l'état actuel de la science, le problème étiologique du choléra devait consister dans la recherche d'un microbe. Il fallait : 1° s'efforcer de constater dans l'économie (tissus ou liquide) la présence d'un micro organisme spécial ; 2° tenter de reproduire, par l'inoculation de produits morbides, la maladie sur des animaux, auquel cas on devait retrouver sur ces animaux, la présence du même micro-organisme ; enfin 3° isoler à l'état de pureté par la culture ce même micro-organisme et développer la maladie par l'inoculation des produits de culture. Tel est le cycle expérimental que nous avions à parcourir pour répondre à l'idée directrice de nos études.

Les symptômes et les lésions anatomiques du choléra sont de telle nature que c'est dans l'intestin que nous fûmes conduits tout d'abord à rechercher la cause de la maladie. L'examen au microscope des selles caractéristiques de cholériques ou du contenu de l'intestin fraîchement puisé sur le cadavre, révèle la présence d'un grand nombre d'organisme. Ils appartiennent à diverses variétés : bactéries de plusieurs dimensions,

les unes immobiles, les autres mobiles, micrococcus isolés, ou réunis en zooglœa, ou disposés en chaînettes. Il est évident qu'en présence d'une aussi grande diversité d'organismes, il est impossible de distinguer et de désigner celui qui, plutôt qu'un autre, pourrait être la cause du choléra. L'examen des matières vomies et du contenu stomacal révèle la même complexité des microbes.

Les flocons riziformes contenus dans les selles sont formés en majeure partie par des cellules épithéliales desquamées, les unes encore accolées et reproduisant le moule des villosités, les autres isolées et en voie de désintégration granuleuse. Le noyau de la plupart de ces cellules a perdu la propriété de se colorer par le carmin et par les couleurs d'aniline (nécrose de coagulation).

Des coupes ont été pratiquées sur les diverses portions du tube digestif préalablement durcies dans l'alcool, et elles ont été examinées au point de vue de la présence de micro-organismes dans les diverses tuniques. Le réactif employé de préférence et avec le meilleur résultat a été une solution aqueuse de bleu de méthylène (2 centimètres cubes de solution alcoolique concentrée de bleu de méthylène dans 140 grammes d'eau distillée); les coupes ont séjourné dans cette solution pendant dix à vingt-quatre heures, puis elles ont été déshydratées par l'alcool absolu, décolorées par l'essence du clou de girofle et montées dans le baume du Canada. Les colorations plus rapides, à l'aide de solutions plus concentrées, ont donné des résultats moins satisfaisants.

Sur des préparations ainsi traitées, on constate d'abord la disparition presque complète du revêtement épithélial de la muqueuse et des villosités, desquamé en partie par le fait de la maladie, en partie par l'effet du liquide durcissant (alcool) employé. Le revêtement épithélial du corps et du fond des glandes de Lieberkühn est conservé. Les villosités, le tissu réticulé de la muqueuse sont le siège d'une infiltration nucléaire, particulièrement accusée sur l'iléon et dans le voisinage de la valvule iléo-cœcale, dans le cas de choléra prolongé où l'intestin présente un aspect hémorrhagique.

Les conduits des glandes tubulées, la charpente connective des villosités, le tissu conjonctif inter-tubulaire, et, par places, la sous-muqueuse, contiennent des micro-organismes divers et de nombre variable, selon la portion d'intestin examinée et

selon la dureé de la maladie. Les plus nombreux de ces organismes sont des bacilles, leur aspect et leurs dimensions sont variables; il en est de longs et grêles dont la longueur rappelle celle de la bactéridie charbonneuse; d'autres sont des bactéries courtes et d'assez fort diamètre. Une des formes les plus fréquentes consiste en un bacille grêle, d'environ deux millièmes de millimètre de long, rappelant assez l'aspect du bacille de la tuberculose. Dans certains points cette variété de bacilles prédomine manifestement, formant des nids ou des traînées qui envahissent jusqu'à la sous-muqueuse sans jamais pénétrer dans les vaisseaux sanguins ni dans la tunique musculaire. Il existe d'autres formes bacillaires, de dimensions encore plus faibles, et, çà et là, infiltrés dans l'épaisseur de la muqueuse, divers microccus,

Cette entéromycose est surtout accusée dans la dernière portion de l'intestin grêle; dans certains cas elle existe, quoique à un degré plus faible, sur le jéjunum et le duodénum. L'estomac, le cœcum, le gros intestin nous en ont paru privés, mais ces organes devront être l'objet d'un examen ultérieur plus approfondi.

Quelle signification doit-on attribuer à cette constatation anatomique? Le peu de temps qui s'est écoulé entre le moment de la mort et celui de l'autopsie permet d'affirmer qu'il ne s'agit pas d'un processus cadavérique. Mais sur le vivant, une muqueuse dépouillée d'épithélium comme celle de l'intestin dans le choléra, ne doit-elle pas être aisément envahie par les organismes contenus dans les liquides qui la baignent? La variété des microbes que l'on constate dans les préparations doit éveiller au plus haut point le soupçon d'une invasion secondaire de l'intestin. De ce qu'une forme spéciale d'organisme (celui qui rappelle le bacille de la tuberculose) se trouve dans plusieurs points en plus grande abondance, on en peut conclure seulement que cet organisme rencontre dans l'intestin des cholériques un milieu de culture plus favorable que les autres organismes, moins nombreux, qui sont à côté de lui.

S'il existait réellement entre l'un de ces microbes trouvés dans les tuniques intestinales et le choléra une relation de cause à effet, ce microbe devrait se rencontrer dans *toutes* les autopsies cholériques. C'est ce qui ne s'est pas présenté dans nos recherches. Nous avons observé la présence dans la muqueuse intestinale de micro-organismes, surtout dans les cas

de choléra qui se sont prolongés et qui s'accompagnaient d'un piqueté hémorrhagique de l'intestin. Dans trois cas de choléra foudroyant, où les sujets avaient été emportés en dix à vingt heures, et où l'intestin était plutôt pâle que congestionné, il ne nous a pas été donné de constater dans les tuniques intestinales la présence appréciable de micro-organismes. Il va sans dire que dans cette recherche, nous avons multiplié les coupes et redoublé de sollicitude, ainsi qu'il convient toujours de faire quand il s'agit de constatations négatives. Dans un autre cas suraigu, le nombre des bacilles était excessivement faible et il fallait un grand nombre de coupes pour en déceler quelques-uns. Or, c'est précisément dans ces cas suraigus, foudroyants, où la maladie revêt son intensité la plus grande, que la présence d'un microbe dans la muqueuse intestinale, si elle était réellement primitive et caractéristique, devrait être révélée avec le plus de netteté et d'intensité.

Les ganglions mésentériques, le foie, la rate, les reins, examinés avec le plus grand soin au point de vue de l'existence de micro-organismes, n'ont donné que des résultats négatifs. Les coupes du poumon décèlent des organismes variés; mais vu la libre communication de cet organe avec l'air, cette constatation ne saurait avoir de valeur.

Lorqu'on ouvre le cadavre d'une personne qui a succombé au choléra, on est frappé de la turgescence des veines profondes, de leur coloration noir foncé. Le sang des cholériques présente au plus haut degré les caractères d'un sang asphyxique et infectueux. Le cœur droit est distendu par ce sang noir qui souvent n'est pas coagulé, même plusieurs heures après la mort. Lorsqu'on aspire avec pureté, dans des pipettes flambées, du sang du cœur ou des vaisseaux, il arrive souvent que les globules tombent rapidement par leur propre poids au fond des tubes, et ils restent surnagés par une couche claire de sérum qui peut se conserver très longtemps sans que la coagulation survienne. D'autres fois, le sang cholérique donne, au bout d'un temps plus ou moins long, un caillot qui se rétracte ou reste diffluent en donnant au sang l'aspect d'une gelée.

Au microscope, les globules rouges s'étalent sous la lamelle, paraissent pâles et poisseux, mais non pas agglutinatifs à la manière du sang charbonneux. Les globules blancs angmentés en nombre sont remplis de granulations très nombreuses, leur consistance est diminuée et ils s'écrasent sous

le couvre-objet en masses granuleuses. Dans le sang des 24 cholériques sur lesquels ont porté nos observations, que ce sang fût recueilli immédiatement ou seulement quelques heures après la mort, nous avons vu dans les intervalles libres compris entre les globules de petits articles très pâles, légèrement allongés, paraissant étranglés en leur milieu et que nous ne pouvons mieux comparer qu'aux petits articles du ferment lactique, avec cette différence cependant qu'ils sont beaucoup plus petits et que leur réfringence est si faible qu'ils sont très difficiles à voir. Le sang du cœur en contient parfois en abondance ; mais en général le sang des veines mésentériques, gastriques, porte et sus-hépatique en est le plus chargé.

Si l'on essaye de rendre ces petits corps plus apparents en les colorant par le violet de gentiane ou le bleu de méthylène, qui paraissent les matières les plus convenables pour cet objet, on s'aperçoit qu'ils prennent et gardent mal la matière colorante, en sorte qu'il y a de grandes difficultés à faire des préparations démonstratives, d'autant plus que l'on craint toujours de confondre un organisme aussi petit avec les dépôts de la matière colorante employée ou avec les granulations échappées des globules blancs. Si, sur des préparations fraîchement faites, nous avons cru voir nettement teintés les petits articles dont nous parlons, nous ne sommes pas arrivés à en conserver des préparations satisfaisantes.

Lorsqu'on laisse à l'étuve à 38° des tubes de sang cholérique recueilli avec pureté et qu'on examine ensuite au bout de vingt-quatre à quarante-huit heures le sang ainsi soumis à la chaleur, on voit que ces articles ont augmenté en nombre, et que parfois ils sont réunis par trois ou quatre formant de petites chaînettes. Il semble donc que, dans ces conditions, il y ait eu culture d'un micro-organisme dans le sang. C'est surtout dans la profondeur des tubes, là où les couches de sang sont tout à fait soustraites à l'action de l'air, que cette prolifération est abondante.

Dans le cas où une couche de sérum surnage le dépôt des globules sanguins, elle ne se trouble pas. Au bout de quelques jours, les globules pâlissent, se déforment et se désagrègent ; il en résulte des apparences filiformes lisses, ou formées de grains plus ou moins réguliers qui feraient croire à l'apparition d'organismes en chapelet beaucoup plus gros que ceux observés dans les premiers jours, si leur plasticité et leur adhérence

aux globules ne révélaient pas leur origine. Ces mêmes formes filamenteuses apparaissent aussi, mais au bout d'un temps beaucoup plus long, lorsque les tubes de sang sont maintenus à la température ordinaire des pays chauds.

Cet aspect du sang des cholériques a beaucoup frappé notre attention, et, dans le début de nos recherches, nous n'hésitons pas à voir, dans les petits articles que nous venons de décrire, un organisme microscopique. Pour donner la preuve qu'il en était ainsi, il fallait réaliser la culture de cet organisme dans des liquides appropriés. Nous avons, à maintes reprises, semé le sang cholérique dans les liquides les plus variés (bouillon neutre de poule, de veau, bouillon albumineux, urine neutre, lait, sérum de sang de bœuf, sang de lapin, sérum de sang de cholériques, etc.) sans parvenir à obtenir la culture d'un microbe quelconque. Les essais de culture dans le vide ont donné aussi peu de résultats que ceux faits en présence de l'air. De plus, de la sérosité péricardique, du sérum sanguin de cholériques, très limpides, conservés à l'étuve, ne se troublent nullement et ne donnent lieu à aucune culture d'organismes.

Malgré cet insuccès des tentatives de culture qui nous a empêché de fournir la preuve qu'il existe un microbe dans le sang des cholériques, nous persistons à penser que, dans de nouvelles recherches, l'attention devra particulièrement porter sur le liquide sanguin. Dans l'état actuel de nos connaissances, nous sommes loin de savoir réaliser les conditions nécessaires à la vie de tous les microbes pathogènes, et l'on peut espérer que, dans l'avenir, de nouvelles tentatives de culture seront couronnées de succès. Cette idée de l'envahissement du sang par un microbe dans le choléra est encore fortifiée par l'observation clinique. Elle rend compte du symptôme dominant, de l'asphyxie, qui, dans nombre de cas foudroyants, où les selles et les vomissements sont rares, n'est pas expliquée par la perte de liquides ou les lésions intestinales.

En examinant aux papiers réactifs le sérum qui s'est séparé dans les tubes de sang, nous avons constaté que, dans la plupart des cas, ce sérum est légèrement, mais nettement acide. Cette acidité n'était pas le fait d'une altération du sang par quelque organisme d'impureté survenu depuis que ce liquide avait été recueilli, puisque le sérum était parfaitement limpide et ne donnait lieu à aucune culture quand on en semait quelques gouttes dans des liquides nutritifs exposés à la

chaleur. On ne peut l'attribuer non plus à quelque réaction chimique spéciale, propre à toute espèce de sang conservé, car nous avons pu garder dans les mêmes conditions du sang d'hommes ayant succombé à des maladies ordinaires, du sang d'animaux sains ou atteints de maladies infectieuses (peste bovine), sans que le liquide sanguin ait cessé d'être alcalin.

D'ailleurs, dans un cas où le liquide du péricarde et le sang ont été examinés aussitôt après la mort, on a constaté que ces liquides avaient déjà une réaction faiblement acide.

Dans l'étude d'une maladie contagieuse, il est très important de pouvoir communiquer cette maladie à un animal; nous n'avons aujourd'hui de notions certaines que sur celles des maladies contagieuses que l'on a pu donner aux animaux.

Nous nous sommes donc efforcés de communiquer le choléra à des animaux; tout ce que l'on sait de la transmission du choléra de l'homme à l'homme, invite à penser que c'est dans les vomissements et les selles que se trouve le poison cholérique. Nous avons fait ingérer à des animaux des matières vomies, des selles riziformes, des anses intestinales, recueillies immédiatement après la mort sur des cadavres de cholériques. Des poules, des pigeons, des cailles, une dinde, des geais, des lapins, des cochons d'Inde, des rats, des souris, des chiens, et des porcs ont reçu ces matières sans en éprouver aucun effet. Quatre porcs en expérience ont mangé à diverses reprises des quantités considérables de selles, d'intestin et de viscères de cholériques; leur santé est restée aussi bonne que celle de deux autres porcs conservés comme témoins. Pour placer nos animaux d'expérience dans des conditions que nous pensions propres à favoriser la contagion, nous leur avons donné des matières cholériques après avoir irrité leur intestin par un purgatif; ces tentatives n'ont point abouti à leur faire prendre le choléra ni une maladie quelconque. Nous avons pu également administrer à un singe des matières riziformes et une grande quantité de sang cholérique sans déterminer chez lui autre chose qu'un malaise passager.

Nous devons cependant dire que, dans une de nos expériences, une poule a succombé, trois jours après l'ingestion des selles riziformes. Le contenu de l'intestin était liquide, la muqueuse intestinale était semée de petites hémorrhagies et le sang renfermait un organisme en très petits articles. A ce moment, nous avons pensé avoir réussi. Malheureusement

le résultat ne put être reproduit. Des fragments de l'intestin de cette poule ont été mangés par d'autres poules ; son sang a été injecté sous la peau de poules saines, et celles-ci n'ont éprouvé aucune maladie. Nous regrettons de n'avoir pu essayer dans tous les cas la contamination de très jeunes sujets des diverses espèces animales que nous avions à notre disposition ; nous avons cependant, sans résultat, essayé de donner le choléra à de jeunes chiens et à de jeunes chats.

Enfin, les matières cholériques se sont montrées inoffensives sur les animaux, qu'elles aient été administrées fraîches ou après quelques jours de conservation, séchées à l'air ou dans l'acide carbonique.

Les matières des déjections ou des vomissements ne peuvent être données aux animaux que par le tube digestif; l'introduction sous la peau des matières riziformes donne lieu à des complications dues aux organismes divers qu'elles renferment. Nous avons essayé par des artifices de culture de séparer à l'état de pureté quelques-uns des microbes qui pullulent en si grande quantité dans les selles. Les cultures de ces organismes essayées sur les animaux n'ont déterminé que des accidents n'ayant pas de rapport avec le choléra.

L'inoculation de grandes quantités de sang cholérique dans le tissu cellulaire a été tout aussi inoffensive.

Malgré toutes ces tentatives, que nous regrettons de n'avoir pu multiplier davantage, la transmission du mal à une espèce animale aurait une si grande importance que nous pensons que dans des recherches nouvelles il y aura lieu de faire de nouveaux et grands efforts pour découvrir un mode d'inoculation ou des conditions de virulence qui permettent de communiquer le choléra à certaines espèces animales.

En résumé, Monsieur le ministre, obligés, comme nous l'avons été, de limiter nos études à un temps relativement très court, puisque l'épidémie a cessé en Égypte dès les premiers jours de septembre, c'est-à-dire trois semaines environ après notre arrivée; privés en outre, et tout à coup, si malheureusement de la collaboration de notre ami Louis Thuillier, nous sommes loin de penser que nous ayons résolu le problème étiologique du choléra ; mais nous avons l'espoir d'avoir applani les premières difficultés et préparé la voie à des recherches futures qui seront affranchies des tâtonnements inhérents à toute investigation de début.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 Décembre 1883.

Analyse par M. H. Valette.

Sur l'heure universelle proposée par la Conférence de Rome. Note de M. Faye. — Lorsque les chemins de fer s'établirent sur notre territoire, on comprit immédiatement qu'il fallait adopter, pour le service de ces voies nouvelles, une heure uniforme, celle de Paris ; même on aurait bien dû, comme M. Faye l'a proposé, il y a trente ans, la rendre obligatoire, par une loi, pour toute la France, à titre d'heure légale et unique. Aujourd'hui, les chemins de fer franchissent les limites des États, s'unissent les uns aux autres aux frontières, et tendent de plus en plus à s'étendre de l'extrême Ouest vers l'extrême Orient. Aussi le même besoin d'une heure uniforme employée concurremment avec l'heure locale de chaque pays, commence-t-il à se manifester, non plus pour un réseau, mais pour les réseaux du monde entier. La Télégraphie électrique est venue jeter dans la balance le poids de ses exigences particulières, les grands centres de commerce recevant à tout instant des avis de toute nature, des ordres de vente, d'achat, etc., provenant de toutes les parties du monde, ont senti également, et même avec plus de force, le besoin d'une heure uniforme pour parer à la diversité des heures et des dates locales.

Les différents gouvernements se sont émus de cette question, et tout récemment une conférence internationale réunie à Rome a adopté les décisions que nous avons publiées dans notre dernière livraison, N° 15. p. 527.

Toutefois M. Faye présente quelques observations sur ces résolutions.

Il fait remarquer d'abord que la formule du beau Rapport adressé à la Conférence par le président et les sécrétaires de l'Association géodésique internationale, à savoir :

$$\text{temps universel} = \text{temps local} - (L + 12^h),$$

dans laquelle le mot *temps* désigne à la fois la date et l'heure, et L la longitude comptée à l'est de Greenvich de 0 à 24^h formule parfaitement acceptable pour des astronomes et des marins qui ne s'y tromperont pas, n'est pas acceptable pour le

public ni pour des agents de chemin de fer, des télégraphes, des bureaux de commerce, etc. Ces derniers risqueront fort, en l'appliquant, de commettre des erreurs de date.

Voici un second point plus important. Il serait facile, il paraît indispensable de simplifier cette formule en supprimant le dernier terme. On aurait alors

temps univ = temps local — L.

Cela revient à choisir, pour l'heure universelle, non pas l'heure astronomique de Greenwich, mais l'heure civile, l'heure de tout le monde.

Voici une seconde raison non moins frappante. Si l'on adopte le système de la Conférence, c'est à dire l'heure astronomique de Greenwich, il y aura désaccord aussi complet que possible entre l'heure locale et l'heure universelle, surtout dans la partie la plus peuplée du globe. Ainsi, en Angleterre, en France, dans une partie de l'Espagne, en Belgique, en Hollande, dans une partie de l'Allemagne et de l'Italie, l'heure universelle sera à peu près minuit en plein midi. Sans doute ces deux heures s'accorderont quelque part, mais ce sera au beau milieu de l'océan Pacifique, où il n'y a personne. Au contraire, avec la proposition de M. Faye, l'heure universelle serait identiquement l'heure civile, en Angleterre, celle des chemins de fer. Il en serait de même en France et en Algérie à 9 minutes près. Il en serait de même dans une bonne partie de l'Europe à une demi-heure près, et ainsi de suite.

En résumé, M. Faye propose les modifications que voici :

1° Compter les longitudes de 0 à $+ 12^h$ vers l'est et de 0 à $- 12^h$ vers l'ouest ;

2° Adopter l'heure civile, au lieu de l'heure astronomique de Greenwich, pour heure universelle ;

3° Laisser les astronomes et les marins employer à leur gré le temps universel sous la forme civile ou astronomique, c'est-à-dire placer l'origine de leur jour à midi ou à minuit, ce qui ne porte aucun préjudice aux intérêts généraux dont nous nous occupons. M. Faye insiste avec raison sur le dernier vœu du Congrès géodésique de Rome. Ç'a été un spectacle frappant que de voir les représentants civils et militaires de de presque tous les pays civilisés se lever, sous les voûtes du Capitole, pour adresser à l'Angleterre, et par sous-entendu à la France, l'invitation suivante : *La Conférence espère que si le monde entier s'accorde sur l'unification des longitudes et des*

heures, en acceptant le méridien de Greenwich comme point de départ, la Grande-Bretagne trouvera dans ce fait un motif de faire, de son côté, un nouveau pas en faveur de l'unification des des poids et mesures en adhérant à la Convention du Mètre du 20 mai 1875.

Remarques relatives au problème dit des deux chaînes, propose par M. Piarron de Mondésir. Note de M. H Resal.

Depuis le mois de mai 1882 jusqu'au mois de septembre, l'auteur a inoculé, avec ses liquides de cultures spéciales dont les spores étaient atténuées par le chauffage à + 80°, un très grand nombre de moutons. Aucun n'a succombé, et, dans tous les cas, on s'est assuré par une troisième culture que ces spores inoffensives avaient conservé toute leur activité prolifique. Mais ce qui intéresse surtout, c'est de savoir si ces moutons avaient acquis un certain degré d'immunité, autrement si l'inoculation avait exercé sur eux une influence préservatrice. Le fait n'est pas douteux ; il a été démontré, à maintes reprises, d'une manière très éclatante, dès le début même des expériences, par les résultats d'une seconde inoculation pratiquée avec du virus fort. C'est une épreuve à laquelle on n'a soumis qu'un très petit nombre de sujets, sept en tout, choisis parmi ceux que la première inoculation avait rendus très sensiblement malades. Or, dans les sept cas, les moutons ont parfaitement résisté à l'action du virus fort.

Sur le spectre d'absorption du sang dans la partie violette et ultra violette. Note de M. Soret.

Sur la variation séculaire de la direction de la force magnétique terrestre à Paris. Note de M. L. Descroix.

Dans une Note insérée aux *Comptes rendus* du 26 novembre, l'auteur a fait connaître de nouvelles formules d'interpolation qui représentent, d'une manière satisfaisante, la déclinaison D de l'aiguille aimantée de 1728 à 1882, et l'inclinaison I de 1810 à 1882.

Voici ces formules : en conservant la notation de la précédente Note, on a :

$$D = 1350' \Delta_d,$$

$$\Delta d = \cos 90° \frac{N}{120 + N\left(0,400 - \frac{N^2}{100,000}\right)}$$

$$I = 68° 50' \pm \Delta i'$$

$$\Delta_i = \sin \frac{N}{155} 90^\circ \times [400 - N\,(1{,}62 - 0{,}007\,N\,)]$$

Or l'auteur publie un long tableau où figurent les observations directes, en rapport avec les calculs et d'où résulte un accord qui justifie les formules précédentes.

Sur un aéroplane *pouvant contribuer aux progrès de la Navigation aérienne.* Note de M. SandERVAL. Nous donnerons intégralement dans 8 jours, cette intéressante note.

M. Ch.-V. Zenger adresse une Note relative à la périodicité des tremblements de terre dans l'Italie méridionale.

M. A. Trève prie l'Académie de le comprendre parmi les candidats à la place d'Académicien libre, laissée vacante par le décès de M. de la Gournerie.

Sur la forme des expressions des distances mutuelles, dans le problème des trois corps. Note de M. A. Lindstedt.

Sur le ricochet des projectiles sphériques à la surface de l'eau. Note de M. E. de Jonquières.

Sur la théorie des intégrales abeliennes. Note de M. E. Goursat.

Sur un théorème de Riemann relatif aux fonctions de n *variables indépendantes admettant* 2 n *systèmes de périodes.* Note de M M. H Poincaré et E. Picard.

Sur la courbe du quatrième degré à deux points doubles. Note de M. Humbert.

Sur l'intégration d'une fonction rationnelle homogène. Note de M. C. Stéphanos.

Mesure de la différence du potentiel de couches électriques qui recouvrent deux liquides au contact. Note de M M. E. Bichat et R. Blondlot.

Sur une expérience de M. Desains : détermination des constantes optiques d'un cristal biréfringent à un axe. Note de M. Lucien Lévy.

Recherches sur la durée de la solidification du soufre surfondu. Note de M. D. Gernez.

Surla c haleur de formation de quelques oxychlor ures et oxybromures de plomb. Note de M. G. André.

Sur la production artificielle de la spessartine ou grenat manganésifère. Note de M. Alex. Gorgeu. Lorqu'on soumet à l'action d'un courant d'hydrogène, saturé de vapeur d'eau, un mélange de chlorure de manganèse et d'argile, dans un creuset de platine, à la température du rouge-cerise, on obtient

après une demi-heure, un culot fondu, rose, qui contient en outre du chlorure en excès, un silicate d'alumine et de manganèse cristallisé et des silicates de manganèse. La densité de ce silicate double, déterminée à 11° sur 4gr de substance pure, est égale à 4,05 ; celles des produits naturels varient entre 3,80 et 4,30. Sa dureté comprise entre 6 et 7, est inférieure à celle de la spessartine qui dépasse 7. Sa composition chimique enfin est bien la même que celle du grenat.

Recherches sur la saccharogénie dans la betterave. Note de M. AIMÉ GIRARD.

Des recherches de l'auteur il résulte :

1° Que les quantités de sucre réducteur contenues dans les limbes sont, à une date donnée, sensiblement les mêmes au déclin du jour et à la fin de la nuit. On les voit seulement augmenter au fur et à mesure qu'avance le développement de la plante.

2° Que les quantités de saccharose contenues dans les limbes, indépendantes de l'âge du végétal, se montrent, au contraire, intimement dépendantes de la quantité de lumière que la plante a récemment reçue. Si la journée a été lumineuse, ces quantités se montrent considérables à la fin du jour ; quelquefois elles atteignent près de 1 pour 100 ; si la journée a été sombre, elles sont moindres. Mais qu'elles soient abondantes ou faibles, on voit, dans tous les cas, la plus grande partie du saccharose formée dans le jour disparaître pendant la nuit. Le plus souvent, la disparition est de moitié, quelquefois elle est plus marquée encore.

3° Que la composition des pétioles joints aux nervures médianes ne semble pas, sous les mêmes influences, subir de modification sérieuse ; les variations proportionnelles du saccharose et du glucose y sont trop faibles pour qu'on puisse y voir autre chose que des écarts accidentels.

De ces résultats, comme aussi de ceux que m'a fournis l'analyse aux mêmes moments des autres parties de la plante, il semble permis de conclure que, formé directement dans les limbes sous l'influence de la lumière, le saccharose est ensuite, à travers les pétioles, transporté jusqu'à la souche où il s'emmagasine peu à peu.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE.



Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

L'amour du paradoxe en Allemagne. — *L'Union médicale* rapporte le trait fort curieux ci-dessous : Le Dr Beck, dans une conférence à l'Université de Tubingue, fait part à son auditoire de ses recherches sur le poids de l'encéphale. Le cerveau de Cromwell pesait de 2,000 à 2,100 grammes ; le cerveau d'Ivan Tourgueneff, 2,012 ; celui de Cuvier, 1,861 ; celui de Byron, 1,807, et celui de Gambetta, seulement 1,100 grammes. Le résultat le plus intéressant des études du savant professeur est que le cerveau français est plus léger que le cerveau allemand. *On sait, en effet, que Cuvier, malgré son nom français est originaire de Wurtemberg.* Pendant que le conférencier était en si beau chemin, on ne voit pas pourquoi il s'est arrêté et n'a pas accaparé les autres fortes têtes. Certes, l'idiot de Bicêtre dont le cerveau pesait plus que celui de Cuvier devait avoir été un élève de M. Beck.

Château de Pharo. — Dans sa dernière séance, le conseil municipal de Marseille a voté à l'unanimité, sur le rapport du maire, l'installation de la Faculté de médecine projetée, avec école de santé militaire et hôpital de clinique dans le château du Pharo, qui a été cédé à la ville de Marseille par l'impératrice Eugénie, veuve de Napoléon III.

La Faculté serait installée dans le château du Pharo, et occuperait les cinq étages de ce vaste établissement. L'École de santé militaire serait édifiée à l'ouest du parc du Pharo, près du champ de manœuvres. L'hôpital de clinique serait édifié au sud de la propriété du Pharo, sur le point le plus abrité du mistral, et se composerait d'un grand bâtiment principal, de 100 mètres de long, contenant les services divers, et de cinq ailes, établies perpendiculairement à ce corps principal, des-

tinées aux salles de clinique. Toutes les améliorations nouvellement introduites dans la construction des établissements hospitaliers les plus perfectionnés, seraient apportées dans cet établissement.

Les professeurs sont déjà désignés et plusieurs maîtres éminents, consultés par le maire, acceptent, d'ores et déja, de venir à Marseille en qualité de professeurs extraordinaires, de professeurs ordinaires et d'agrégés. On cite: Kowaleski, le fondateur de l'embryogénie; M. d'Arsonval, directeur du laboratoire de physique biologique au Collège de France; Malassez, directeur-adjoint du laboratoire d'histologie du Collège de France; Mahé, qui vient de faire un rapport si remarquable sur le choléra d'Égypte, etc.

Eclairage électrique des chutes du Rhin à Schaffouse. — Les hôteliers de Schaffouse ont eu, à ce qu'il paraît, l'idée se réunir ensemble pour payer à frais communs l'installation de l'Éclairage électrique des chutes célèbres du Rhin. Naturellement les étrangers font comme les papillons, ils se laissent attirer par la lumière. Et les recettes augmentent.

Chemins de fer électrique. — Les expériences se poursuivent en Angleterre, en Allemagne et en Belgique, pour l'installation des chemins de fer métropolitains, ou des lignes de tramways à traction électrique. On annonce que le métropolitain de Vienne est définitivement concédé à la Maison Siemens. Une partie du réseau de Londres est en voie d'installation. A Bruxelles, les expériences se sont continuées pendant tout le mois de novembre. Mais à Paris, sauf un essai dont la partie financière a gâté le côté technique, on se contente de regarder les autres.

Les jouets électriques de l'exposition de Vienne. — Nous avons parlé dans notre dernier numéro des charmants bijoux lumineux par M. G. Trouvé. (Cosmos v VI N°16. p.572) mais ce ne sont pas les seuls qui existent. On a beaucoup remarqué à l'Exposition de Vienne une série de joujoux mignons parmi lesquels il y a lieu de citer des applications de lampes à incandescence du plus gracieux effet. La compagnie Swan exposait un ravissant bouquet de fleurs artificielles que l'on

peut mettre à la boutonnière ; sous les fleurs se trouve une petite lampe électrique renfermée dans une perle de porcelaine en forme de perce-neige. Deux petites chaînettes établissent la communication de la lampe avec un accumulateur minuscule que l'on dissimule facilement dans la poche. En faisant tourner un petit tube de verre rempli de mercure, on établit la communication électrique et la lampe devient incandescente. L'illumination soudaine et imprévue du petit bouquet produit l'effet le plus surprenant et le plus merveilleux que l'on puisse imaginer, à tel point qu'une personne qui se promenait dans l'Exposition, décorée de ce bouquet magique, amassait autour d'elle une foule de curieux.

On a également pensé à éclairer à la lumière électrique des bijoux, et notamment des diamants et autres pierres précieuses. L'on comprend l'effet saisissant produit par cette habile combinaison de feux. Toutefois l'on ne peut guère s'attendre à ce que ces bijoux électriques restent longtemps en vogue, car la manipulation des accumulateurs apprendra par expérience que si l'acide sulfurique donne des feux aux diamants, il ne brûle pas mal non plus les tissus fabriqués et le tissu animal.

Citons encore l'allume-cigare d'Edison, un petit objet sinon indispensable, au moins utile. A un manche ordinaire de porcelaine, pareil à ceux que l'on a l'habitude de voir dans les bureaux de tabac, est fixé un pied de lampe à incandescence, sur lequel on visse une lampe composée d'un carton d'amiante tenu par deux fils de platine.

Comme la résistance de ces fils serait trop faible, le même circuit alimente une lampe A qui se trouve placée derrière la première. Le contact s'établit au moyen d'un bras mobile auquel l'instrument est suspendu au moyen d'un double fil métallique. En soulevant le bras mobile, on agit sur un ressort situé à la partie supérieure de ce dernier, et le circuit se trouvant fermé, la lampe et le brûleur s'allument. Cet allume-cigare était installé dans le jardin du restaurant, car il ne faut pas oublier que, dans l'Exposition même, il n'y a que les foyers fumivores auxquels il ne soit pas formellement interdit de fumer. *Centralblatt für Elektrotechnik.*

Nouveau canot de sauvetage. M. Carlos Belvas, l'inventeur, a fait construire ce bateau d'après une idée et un



modèle qu'il considère comme entièrement nouveaux. Jusqu'ici, on s'est efforcé de réaliser, pour les bateaux de sauvetage, un mode de construction leur permettant d'obéir au soulèvement de la vague, sans pouvoir être submergés.

L'idée de M. Belvas est différente. Il a été frappé de voir les nageurs, lorsque la houle est un peu forte, ne pas entrer dans la mer en s'exposant à la vague menaçante, qui les roulerait infailliblement, mais piquer, au contraire, dans la vague qui s'avance, et passer ainsi au travers avec une grande facilité. Il a voulu réaliser un bateau passant aussi à travers les flots, au lieu d'en être le jouet.

Sa barque est fine, en quelque sorte coupante dans toutes les parties inférieures ; sa partie supérieure s'élargit au contraire, beaucoup : une coupe faite en travers aurait sensiblement la forme d'un T. Cette construction rappelle les pirogues de l'Océanie, que des flotteurs ou balanciers extérieurs empêchent de chavirer : et, en effet, le bateau s'incline à peine sous le poids de huit hommes posés sur l'un de ses bords.

Un essai satisfaisant a été fait dans la barre de Porto, en présence des délégués du département de la marine de Portugal, et il a démontré, dit M. Belvas, les sérieuses qualités de ce nouveau mode de construction.

M. Belvas, qui a fait présenter son canot à la Société d'Encouragement, veut de plus en permettre à tous la libre construction ; il se propose en cela un double but : il fait connaître une invention qui, dans sa conviction, peut faciliter la tâche des intrépides sauveteurs et arracher à la mer des existences menacées ; puis, par cette communication publique libéralement donnée, il veut empêcher qu'il puisse y avoir aucune restriction dans l'application de son système, dont il tient à se réserver l'honneur, mais dont il entend abandonner à tous la liberté de construction et d'usage.

Essai de résistance du pavage en bois. Une épreuve de la résistance du pavage en bois, a eu lieu dans des circonstances particulières intéressantes. La Compagnie du chemin de fer de ceinture de Paris avait chargé la Société des brevets Kerr de paver en bois le pont de la rue d'Aubervilliers. Ce pavage a dû supporter les épreuves réglementaires de réception du pont lui-même, bien avant que la prise du béton pût être complète. Des voitures chargées du poids de 5,500 kilog par roue, ont circulé et stationné pendant deux heures sur le

pont ; or, tandis qu'aucune déformation de la plate-forme de bois ne s'est manifestée, le pavage en pierre, aux deux extrémités du pont, a été labouré, et des ornières de 2 à 4 centimètres s'y sont formées. *(Rev. Indust.)*

Soudure à basse température. — Pour souder les objets qui ne peuvent pas supporter une température élevée, on peut employer le procédé suivant : On prend du cuivre en poudre, précipité d'une dissolution de sulfate au moyen du zinc et on le mélange dans un mortier de fonte ou de porcelaine avec de l'acide sulfurique concentré. Le nombre des parties de cuivre varie avec le degré de dureté que l'on désire obtenir. On ajoute alors, en remuant toujours, 70 parties de mercure, et quand l'amalgame est achevé, on lave à l'eau chaude pour enlever tout l'acide, puis on laisse refroidir. Au bout de dix ou douze heures, le composé est assez dur pour rayer l'étain. Pour en faire usage, on le chauffe jusqu'à ce qu'il prenne la consistance de la cire. Il n'y a alors qu'à l'étendre sur les surfaces, et, une fois refroidi, il adhère avec une grande ténacité. *(Rev. Indust.)*

GÉOGRAPHIE.

EXPÉDITION DE M. NORDENSKIOLD AU GROENLAND.

Voici les renseignements communiqués par M. Charles Rabot à la *Société de Géographie :*

M. Nordenskiold, se basant sur la théorie du *fœhn*, supposait le centre du Groënland libre de neige et de glace ; afin de vérifier cette hypothèse, il se proposa de traverser les glaciers qui, d'après lui, ne formaient qu'une ceinture le long de la côte, et de pénétrer dans l'intérieur des terres à une distance de 3 à 400 kilomètres. Pendant le temps de cette excursion, *la Sofia*, le navire de l'expédition, devait remonter au nord le long de la côte occidentale, afin de permettre aux naturalistes

d'étudier le littoral. Enfin, après être revenu de sa course dans l'intérieur des terres, l'explorateur voulait essayer d'atteindre la côte orientale du Groënland au-dessous du cercle polaire, le long de laquelle il pensait découvrir des vestiges de l'antique colonie d'Osterbyg (1).

Le 25 mai, *la Sofia* quitta le port de Gothembourg et, le 2 juin, elle arriva dans le Rodefjord, sur la côte orientale d'Islande, où l'expédition visita d'intéressantes couches de spath. De là, après avoir relâché à Rejkjavik, le vapeur fit route vers la côte orientale du Groënland, qu'il trouva bloquée par la glace. L'expédition se dirigea alors vers Ivigtut, importante exploitation de kryolithe, pour y faire du charbon, et, de là, le 1er juillet, arriva dans l'Auleitsivikfjord, au sud de la baie de Disco (68° lat. N.) C'était là le point de départ que M. Nordenskiold avait choisi pour son excursion dans l'intérieur des terres. En 1870, parti de ce point, le célèbre explorateur suédois s'était, avec le Dr Berggren, avancé sur le glacier à 50 kilomètres de la côte. Dans cette région, la glace presque plane présentait peu d'obstacles à la marche, et, sans nul doute, M. Nordenskiold aurait pu s'enfoncer plus avant, s'il n'avait été abandonné des Esquimaux qui l'accompagnaient. Dans cette course toutefois, il avait pu faire d'importantes observations sur les poussières cosmiques, sur la *neige rouge*; de son côté, le Dr Berggren avait exécuté une série de croquis qui ont l'exactitude de photographies, ainsi que M. Nordenskiold le disait récemment, croquis qui donnent une idée excellente de l'aspect de ces déserts de glace.

Cette fois, M. Nordenskiold, profitant de l'expérience acquise, tant pendant ce dernier voyage que durant son exploration de la Terre du Nord-Est au Spitzberg, et accompagné de matelots scandinaves et de Lapons, espérait pouvoir s'avancer très loin. Le 3 juillet, l'expédition partit de l'Auleitsivikfjord, emportant sur de petits traîneaux des vivres pour 50 jours, 30 litres d'alcool, une tente, des matelats en caoutchouc et des couvertures pour chacun. M. Nordenskiold avait neuf compagnons ; un naturaliste, le Dr Berlin ; un topographe, l'adjudant Kjellstrom ; le lieutenant de *la Sofia*, quatre matelots et deux Lapons. Le front du glacier était éloigné de la mer d'environ

(1) D'après la plupart des archéologues scandinaves, l'emplacement de cette colonie devait être sur la côte occidentale.



4 à 5 kilomètres. D'après les observations des explorateurs, l'abord de ce glacier rappelle ceux de nos Alpes. Le terrain était jonché de débris de toutes dimensions, moucheté çà et là de touffes de bouleaux nains, et l'extrémité inférieure du glacier était souillée de pierrailles, sans que ces apports formassent toutefois de moraines. Pendant deux jours, plusieurs matelots de *la Sofia* accompagnèrent l'expédition, renfort indispensable pour aider la caravane à tirer les traîneaux sur la rude pente initiale du glacier qui atteignait au début 33 pour 100.

Plus loin, la glace était hérissée de saillies, qui parfois atteignaient une hauteur de 10 mètres et qui n'étaient séparées les unes des autres que par de petits intervalles. Enfin dans cette exploration, de puissants cours d'eau entravaient souvent la marche de la caravane. Quand la rivière n'était pas trop large, à l'aide de quelques bâtons, on établissait un pont branlant sur lequel passaient les traîneaux ; d'autres fois, au contraire, il fallait faire de longs détours. Le 9 juillet au soir, la caravane avait réussi à parcourir 35 kilomètres et atteint l'altitude de 302 mètres. Le lendemain, elle avança de plus de 9 kilomètres, la glace présentant un terrain favorable pour le halage des traîneaux, et, pendant la matinée du 11, on fit 10 kilomètres. Dans ces parages, le glacier n'était point hérissé de hautes saillies, tout au plus était-il accidenté par de petits monticules, mais sa surface était percée de trous cylindriques, larges parfois de 60 centimètres, dont le fond était rempli d'une poussière brune, trous remplis d'eau et où l'on enfonçait souvent jusqu'au genou.

Le 15, la caravane rencontra les premiers névés. Elle éprouva alors des difficultés d'une autre espèce ; la neige formait dans cette région une sorte de bouillie imprégnée d'eau, dans laquelle les traîneaux enfonçaient parfois d'un pied. Néanmoins l'expédition avançait rapidement vers l'est. Le 17, elle fit plus de 18 kilomètres ; elle se trouvait alors à plus de 100 kilomètres de la côte et à une altitude de 2067 mètres ; le 19, elle avança encore de 16 kilomètres (alt. 1366 mètres), malgré les difficultés presque insurmontables que présentait l'état de la neige. Quelquefois on enfonçait dans le névé jusqu'à une profondeur d'un mètre sans rencontrer un point d'appui solide. Malheureusement la pluie survint sur ces entrefaites et, le 20, M. Nordenskiold résolut de ne pas pousser plus avant vers

l'est. Le glacier s'étendait toujours dans l'intérieur, rien ne faisait prévoir la fin de l'*Inlandsis* (nom donné en Scandinavie aux glaciers qui recouvrent l'intérieur des terres arctiques); néanmoins, avant de rebrousser chemin, il ordonna aux Lapons de prendre quatre jours de vivres et, montés sur leurs *Ski* (longs patins), de pousser vers l'est aussi loin que possible, leur recommandant, s'ils atteignaient une terre libre de neige, de rapporter des spécimens des fleurs et du gazon. Le 21, les Lapons se mirent en route, et, le 24 à midi, revinrent au campement, déclarant avoir poussé à 210 kilomètres dans l'intérieur et s'être élevés jusqu'à l'altitude de 1971 mètres sans avoir pu atteindre le *pays vert* que M. Nordenskiold supposait devoir exister au centre du Groënland. Ainsi l'hypothèse émise par l'illustre explorateur ne s'est pas trouvée vérifiée.

Le 25 juillet, toute la caravane se remit en marche, et, le 3 août, elle atteignit de nouveau l'Auleitsifiikfjord.

Tandis que le professeur Nordenskiold exécutait cette remarquable exploration, *la Sofia* avait essayé d'avancer jusqu'au cap York, mais les glaces lui avaient barré le chemin. L'expédition a exécuté d'importantes études; le géologue de la mission, M. Nathorst, a rapporté une magnifique collection de fossiles de la végétation tertiaire, parmi lesquelles on peut citer des noix si bien conservées, qu'en les voyant « il vous prend envie de les manger », selon l'expression même de M. Nathorst. Le zoologue et l'hydrographe de *la Sofia* ne sont pas non plus restés inactifs et leurs travaux ajouteront certainement à nos connaissances de la mer de Baffin.

Après ces explorations, l'expédition rejoignit M. Nordenskiold à Egdesminde, puis, de là, se dirigea sur Julianshaab et Frederiksdal, d'où elle partit pour essayer d'aborder la côte orientale de Groënland, toujours bloquée par les glaces. L'exploration de cette région offre un intérêt particulier pour les Français. Pendant le mois de juillet, en 1833, M. de Blosseville, monté sur le brick *la Lilloise*, avait levé la portion de la côte groënlandaise qui porte aujourd'hui son nom. Le 4 août, de la côte occidentale d'Islande, il adressa au Ministre de la Marine une dépêche lui annonçant les résultats de son exploration et son intention de la continuer. Depuis cette date, on n'a plus entendu parler de *la Lilloise*. Ce navire s'est perdu corps et biens. En 1834 un bâtiment fut envoyé dans ces parages à la recherche des naufragés, et, en 1835 *la Recherche*, commandée

alors par M. Téhouart, encore un des grands noms de la marine française commença cette série de croisières qui ont été si importantes pour la connaissance des régions arctiques. Après avoir livré de nombreux combats aux glaces et après avoir failli subir le sort de *la Hansa* (écrasée dans les glaces en 1868), *la Sofia* réussit, le 4 septembre, à atteindre par 65°40' de lat. Nord, un petit fjord. Elle put en outre pénétrer dans un autre fjord beaucoup plus considérable, situé immédiatement au nord, sur les bords duquel on découvrit des ruines et même des traces récentes d'Esquimaux. Aucun arbre ne venait rompre la monotonie du paysage, comme il arrive sur quelques points méridionaux de la côte ouest; toutefois le bouleau nain croissait sur les bords de ce fjord, rampant contre le sol, ainsi qu'au Spitzberg, et d'assez belles pelouses bordaient les rivières probablement peuplées de saumons.

Le 5 septembre, à midi, *la Sofia* leva l'ancre, et non sans de grands dangers, parvint à gagner l'eau libre. Le lendemain une nouvelle tentative pour atterrir ayant échoué, le professeur Nordenskiold résolut de revenir en arrière et de gagner Rejkjavik, d'où l'expédition rallia Gothembourg.

M. Nordenskiold doit adresser à l'Académie des Sciences un mémoire dans lequel il exposera les résultats scientifiques de son voyage, mais dès maintenant on peut reconnaître l'importance de cette expédition. C'est la première fois que des explorateurs ont pu s'avancer aussi loin dans l'intérieur du Groënland, et c'est également pour la première fois, depuis des siècles, qu'un navire a pu aborder la côte orientale de cette presqu'île.

AVIS

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE

PHÉNOMÈNES NERVEUX, INTELLECTUELS ET MORAUX ; LEUR TRANSMISSION PAR CONTAGION.

Analyse et conclusion de l'ouvrage de M. RAMBOSSON *sur ce sujet. (fin)* (1).

V.

Plusieurs faits qui paraissent contradictoires, mais qui jettent un grand jour sur notre sujet, peuvent encore être examinés.

Les mêmes faits n'ont pas toujours sur nous la même influence : on veut, par exemple, se laisser aller à la tristesse, on se plaît dans cet état. — Alors les physionomies riantes, les chants joyeux, tout ce qui est gai, en un mot, nous contrariera, parce que cela nous obligera à lutter pour rester dans l'état où nous nous plaisons ; tandis que tout ce qui porte à la tristesse nous plaira, parce que cela favorisera l'état dans lequel nous voulons rester. Les impressions gaies, dans ce cas, deviennent difficilement contagieuses,

Au contraire, veut-on lutter contre la tristesse ? — Alors les physionomies riantes, les chants joyeux, etc., nous aideront à sortir de cet état, et par suite nous plairont et deviendront facilement contagieux.

Cependant, bien que de prime abord on éprouve quelquefois une répulsion invincible à se laisser envahir par le mouvement expressif contre lequel on lutte, nous savons que sous l'influence d'une répétition fréquente, la répulsion diminue, souvent elle disparaît, et l'on finit par se laisser aller.

Là se confirme, d'une manière bien frappante, un fait d'un haut intérêt et fécond en conséquences : deux mouvements luttant en sens contraire, celui qui vient de l'extérieur, qui tend à envahir le cerveau, et par suite à s'imposer au principe

(1) Voir Cosmos, t. V. p. 238, et autres numéros suivants.

de la vie, et le mouvement produit par la force intérieure, par la volonté qui résiste.

Il nous est facile de généraliser ces notions importantes, et de nous rendre compte des phénomènes analogues, qui jettent ainsi une grande lumière sur tous les faits physiologiques et psychologiques.

Nous pouvons également répondre aux principales objections qui nous sont faites ; objections qui viennent confirmer la loi.

Ainsi, nous voyons que, bien que tous les hommes aient un système nerveux semblable, tous ne l'ont pas au même degré doué des mêmes propriétés : les uns ont le système nerveux plus impressionnable, plus actif, plus susceptible de diverses affections que d'autres. Les enfants et les femmes, en général, l'ont d'une extrême mobilité et des plus impressionnables. Ces natures et celles qui leur ressemblent subissent sans grande résistance l'influence du mouvement expressif, et par conséquent de la contagion nerveuse, intellectuelle et morale.

Cela nous explique pourquoi il y a des personnes qui sont beaucoup plus sensibles que d'autres à l'influence de tel tic nerveux, de tel mouvement épileptiforme; de même qu'il y en a qui sont beaucoup plus sensibles que d'autres à la vue des souffrances et des joies qui les entourent ; il y en a même qui sont insensibles à la musique ou à certain genre de musique, tandis que d'autres subissent les influences des impressions musicales les plus fugaces. Il se passe quelque chose de semblable pour tous les arts.

Ce sont des anomalies analogues à celles que l'on observe dans la perception : tous ne voient pas, n'entendent pas, n'odorent pas de la même manière et au même degré, mais les lois qui président à ces phénomènes n'en sont pas atteintes pour cela. Nous voyons que toutes ces différences s'expliquent parfaitement par l'état du système nerveux ; le système nerveux est plus ou moins bon conducteur du mouvement expressif, voilà tout.

L'hérédité physiologique et l'éducation sont pour beaucoup dans cet état du système nerveux ; on le constate à chaque instant ; les facultés, en s'exerçant, modifient les organes qui leur servent d'instrument, les rendent plus souples, plus obéissants aux différents genres d'expressions.

Tous les phénomènes nerveux, intellectuels et moraux des personnes au milieu desquelles nous vivons, sont donc contagieux ; on comprend qu'ils le sont plus ou moins, suivant la nature et l'éducation de chacun, les précautions dont on s'entoure, et la lutte que l'on exerce ; mais, à la longue, ils font infailliblement leur œuvre en bien ou en mal.

Les relations des âmes sont donc établies par des mouvements invisibles et coordonnés qu'elles impriment au milieu ambiant. — Ce n'est pas ce qu'il y a de purement mécanique, remarquons-le, qui atteint l'intelligence ; c'est le nombre, la mesure, l'ordre, en un mot ce qu'il y a d'intellectuel exprimé dans le phénomène.

Ces mouvements invisibles et coordonnés dont nous constatons la nature et l'existence par divers procédés, sont bien autrement redoutables que les chocs les plus formidables que la science a pu concevoir, et qui ne peuvent atteindre notre personnalité morale.

Ce sont ces mouvements invisibles qui soumettent les âmes ou les émancipent ; c'est par leur influence que les âmes s'atteignent, qu'elles s'élèvent ou qu'elles s'abaissent ; qu'elles se communiquent leur force ou leur faiblesse, leur énergie ou leur défaillance.

Nous sommes loin d'avoir épuisé les conséquences et les applications de *la loi de transmission et de la transformation du mouvement expressif* ; cette loi se présente à nous comme la plus vaste et la plus féconde des lois physiologiques et psychologiques, si on la juge par les lois secondaires qui en découlent, par les faits qui sont sous sa dépendance, et par la lumière inespérée qu'elle jette sur des questions regardées comme irréductibles et insolubles. Mais nous avons eu hâte, par ce rapide exposé, de mettre les intelligences que la science captive, à même de la suivre et de la développer dans des sentiers nouveaux.

M. Rambosson en écrivant cet ouvrage dont nos lecteurs ont eu l'analyse, a ouvert une voie aussi neuve que bien tracée, et dans laquelle voudrait le suivre tous ceux qui s'intéressent aux études psychologiques. H. V.

AÉRONAUTIQUE

L'AÉROSTAT ÉLASTIQUE AUTO-MOTEUR.

Monsieur le Directeur du *Cosmos*,

La bienveillance avec laquelle vous avez accueilli mes premières études sur l'aéronautique, m'engage à vous communiquer le résultat de mes nouvelles recherches sur cette importante question. Formulant mes conclusions, dans un dernier article, j'avais proposé l'emploi d'un aérostat pisciforme, contenant, dans une enveloppe de forme invariable, une quantité constante de gaz hydrogène, qui, tour à tour, dilatée par une injection de vapeur, ou contractée par le refroidissement, pourrait permettre à l'appareil de se mouvoir sur le plan incliné de ses nageoires latérales, en vertu de son poids relatif, à la montée comme à la descente ; ainsi que se meut ou peut se mouvoir, par le jeu de sa vessie natatoire, le poisson naturel, dans l'eau ambiante d'une densité moyennement égale à la sienne.

Le principe du poisson aérien est incontestable en théorie ; mais sa réalisation présenterait des difficultés pratiques dont je n'avais pas suffisamment tenu compte, en admettant implicitement dans mes calculs, qu'on pourrait obtenir très rapidement soit le réchauffement, soit le refroidissement du gaz moteur. En fait le réchauffement d'une masse gazeuse, très lent à réaliser par l'intermédiaire de tubes, ne peut être obtenu instantanément que par l'injection de la vapeur à l'état de mélange, ce qui augmente beaucoup la dépense de combustible, et n'est applicable qu'au gaz renfermé dans l'enveloppe entièrement close, soit à l'hydrogène, puisqu'on doit s'imposer pour règle de recueillir intégralement l'eau de condensation de la vapeur. Quant au refroidissement, il sera toujours lent à se produire s'il ne doit résulter que du rayonnement naturel d'une enveloppe. Il ne saurait être obtenu rapidement qu'en expulsant directement par un courant d'air froid le gaz surchauffé. Or ce procédé ne peut évidemment s'appliquer à l'hydrogène, mais seulement à l'air atmosphérique contenu dans les vessies ou cavités natatoires, dont le volume se trouvera forcément

très réduit aux altitudes supérieures ; où il sera nécessaire d'augmenter la densité relative de l'appareil, pour lui imprimer une force descendante. Tenant compte de ces conditions trop négligées dans mon étude précédente, j'ai été amené à prévoir dans mon appareil des modifications assez importantes qui en déterminent plus rigoureusement le fonctionnement, mais lui font perdre une grande partie des avantages économiques que j'avais pu en espérer dès l'abord. Ainsi pour fixer les idées, faisant application de ces combinaisons nouvelles à un aérostat qui aurait 20.000^{m3} de capacité totale, dont moitié d'hydrogène au départ, pouvant enlever une charge normale de 12.000$^{kilog.}$ portée à 13.500 k. par une surcharge additionnelle ; j'ai reconnu, par des calculs trop longs pour être reproduits ici, que, en surchauffant au départ l'hydrogène de 40° par une injection de vapeur d'eau et laissant ensuite le refroidissement s'opérer graduellement, par simple rayonnement, l'aérostat partant avec une vitesse de 11^{m} 50, sur plan incliné de 35°, pourrait s'élever à une hauteur culminante de 3.200 mètres où, après avoir stationné pendant un certain temps sans autre impulsion que sa vitesse acquise en parcours horizontal ; sa température relative serait suffisamment abaissée pour lui permettre de redescendre sur un plan incliné symétrique à celui d'ascension, et de rejoindre finalement le voisinage du sol, après avoir effectué un parcours total de 11 kil. en projection horizontale, en 33 minutes ; la température relative de l'hydrogène s'étant abaissée de 40 à 10°.

En somme on obtiendra un parcours horizontal de 20 kilomètres à l'heure avec une dépense de 150 kilogrammes de combustible. Le travail utile correspondant à cette vitesse moyenne de 5^{m} 50 réalisée en parcours horizontal serait de 10 chevaux. La dépense en combustible serait de 15 kilogrammes de houille par cheval et par heure. En fait, dans les conditions variables de la marche, le maximum d'effet produit pour une vitesse effective de 11^{m} 50 en plan incliné, n'irait pas à moins de 80 chevaux au départ.

Quelque supérieurs que soient ces résultats à ceux qu'on peut espérer de l'emploi de tous les engins moteurs, dont on a jusqu'ici proposé ou essayé de se servir, dont les plus énergiques représentent à peine une puissance brute d'un cheval vapeur ; je n'ai pu considérer cette solution comme satisfaisante.

Le poisson aérien se mouvant surplan incliné, peut être considéré comme un appareil d'essai, d'un emploi utile pour déterminer pratiquement toutes les questions de détail se rattachant à la navigation aérienne ; mais il ne saurait constituer un appareil définitif. Il faut donc chercher mieux ; mais, avant d'exposer la solution nouvelle que je crois avoir trouvée, il me paraît nécessaire de spécifier nettement les difficultés réelles du problème, dont on ne me paraît pas généralement se rendre compte.

I

La résistance que le fluide ambiant offre à la marche d'un mobile, étant proportionnelle à la densité de ce fluide, on est en général beaucoup trop porté à croire que les forces motrices nécessaires à la navigation aérienne seront relativement minimes, par rapport à celles qu'exige la navigation maritime. C'est une grande erreur. On n'est pas libre en effet de se limiter un maximum de vitesse arbitraire. Il faut que ce maximum soit au moins égal, sinon supérieur à la plus grande vitesse des courants naturels qui peuvent se produire dans le fluide parcouru. Un paquebot bon marcheur, filant avec une vitesse de 12 nœuds, soit 6 mètres à la seconde, sera toujours en mesure de surmonter l'obstacle accidentel des plus grands courants marins dont la vitesse propre n'atteint certainement jamais 2 ou 3 mètres. Pour se trouver dans des conditions analogues, les aérostats devraient avoir une vitesse supérieure, non seulement à celle des vents les plus ordinaires, qui varie de 10 à 15 mètres, mais à celle des vents de tempête qui va de 25 à 30 mètres, peut-être même à la rigueur à celle des grands ouragans qui atteint jusqu'à 40 et 50 mètres.

Sans aller jusqu'à cette extrême limite, qu'il faut cependant prévoir, ne serait-ce que pour le cas des traversées océaniques où l'aérostat surpris par un ouragan, n'aurait pas la possibilité d'aterrir, la vitesse de 30 mètres à la seconde, 5 fois supérieure à celle de nos paquebots, me paraît être un minimum en dessous duquel la navigation aérienne ne saurait être considérée comme offrant une sécurité suffisante. On ne saurait oublier d'ailleurs que ce nouveau mode de locomotion ne devant jamais s'appliquer à des transports de gros tonna-

ge, mais uniquement aux voyageurs et marchandises de peu de poids ; il n'aura d'utilité réelle et de raison d'être que s'il réalise des vitesses au moins égales et même supérieures à celles de nos trains les plus rapides de chemin de fer.

Si la résistance est proportionnelle à la densité du fluide, elle l'est en même temps au cube de la vitesse et à la section du maître-couple du mobile. Son expression réelle est représentée par le produit de ces trois chiffres, multiplié par un coefficient variable dépendant de la forme du mobile. Le coefficient qui était communément compté à 1/5 pour nos anciens navires de guerre, de forme relativement massive, a pu être abaissé à 1/15 et même 1/20 pour les types les plus effilés de notre marine à vapeur actuelle ; et il est bien évident que, les aérostats, avec leur nature d'enveloppe ne pouvant de longtemps du moins, se rapprocher de ces derniers, c'est bien plutôt aux premiers qu'on doit les comparer.

Tenant compte de ces quatre éléments; admettant pour rendre la comparaison plus facile, que l'un d'eux le maître couple reste le même, que la section transversale de l'aérostat ne soit pas dans sa totalité supérieure à la section simplement immergée du paquebot; il n'en faudra pas moins une puissance motrice presque égale pour entraîner le premier avec une vitesse de 30 mètres, que pour imprimer au second la vitesse de 6 mètres.

$$\frac{1}{5} . \frac{30^3}{760} = 7.1 \text{ pour l'aérostat contre}$$

$$\frac{1}{20} 6^3 = 10,8 \text{ pour le paquebot}$$

mais l'hypothèse que nous venons de faire de l'égalité des maître couples est loin de répondre aux conditions réelles de deux mobiles de même importance relative. Un paquebot qui a 100 mètres carrés de maître couple, est un puissant navire qui représente un déplacement d'eau de 5 à 6000 mètres cubes un tonnage effectif de 2 à 3000 tonnes. Un aérostat de même section ne serait qu'un bien faible esquif par rapport à lui. Nous serions certainement bien en dessous d'un terme de comparaison convenable en assimilant au navire l'aérostat de 20,000^{m3} dont nous parlions tout à l'heure, qui aurait un maître couple de 364^{m2}. Dans ces conditions qui, je le répète, sont loin d'être comparables comme importance réelle, le navire

maritime n'exigerait un effet utile que de 720 chevaux ; le navire aérien en réclamerait plus de 2000. Un tel chiffre a de prime abord quelque chose d'effrayant. Il est bien évident qu'on ne saurait jamais espérer, je ne dis pas l'atteindre, mais en approcher par l'emploi de nos moteurs industriels les plus perfectionnés ; et cependant il est aisé de voir qu'il n'est pas hors de proportion avec celui que nous pouvons attendre de la source de force motrice dont j'ai indiqué l'emploi.

Le fait seul de surchauffer deux fois en une heure de 10 à 40° un volume de 10,000^{m3} de gaz hydrogène, par une injection totale de 1000 kilogrammes de vapeur d'eau qui peuvent aisément être obtenus par la combustion de 150 kilogrammes de houille, équivaut à une force brute de 1,000 chevaux, bien réellement emprisonnée et disponible dans l'aérostat. Nous avons vu que par le mode de locomotion primitivement proposé, le poisson aérien, dans sa marche oblique, n'en utilisait que le 1/100, mais il n'est pas défendu d'espérer qu'on pourra parvenir à en mettre à profit une portion beaucoup plus considérable, se rapprochant plus ou moins de l'unité.

Que faudrait-il pour résoudre ce problème ? trouver un procédé qui par un mécanisme simple, ou plutôt sans mécanisme aucun, l'aérostat étant son propre engin moteur, transformât en poussée horizontale, la majeure partie de cette puissance motrice, qui dans son état naturel agit verticalement, et continuerait à agir jusqu'à complète extinction de son énergie, si l'aérostat pouvait s'élever indéfiniment dans une atmosphère sans limite. La question ainsi posée ne me paraît pas insoluble ; mais avant d'y répondre, il est nécessaire d'indiquer sommairement quelles seraient les dispositions en partie nouvelles qu'il paraîtrait nécessaire d'appliquer à la construction de l'appareil.

II

L'aérostat serait toujours de forme oblongue pisciforme, ayant une longueur égale à quatre fois sa hauteur. Les deux poches à air primitivement proposées aux deux extrémites du grand axe, seraient remplacées par une chambre unique, occupant toute la partie inférieure de l'appareil, séparée de la chambre à gaz supérieure par une seule membrane flexible. Le volume

d'hydrogène serait réglé de manière à occuper à peu près la moitié de la capacité totale, dans l'appareil au repos, à la pression et à la température moyennes du sol. La chambre à gaz pourrait librement se dilater en empiétant sur la chambre à air jusqu'à concurrence du remplissage plus ou moins complet de la capacité totale. La chambre à air communiquerait avec l'atmosphère extérieure par deux ouvertures en regard, aux extrémités du grand axe s'ouvrant, celle d'avant en dedans pour l'aspiration de l'air extérieur, quand l'hydrogène se détendrait; celle d'arrière en dehors, pour l'expulsion de l'air, quand l'hydrogène se dilaterait.

Le grand tube central traversant mon premier projet d'aérostat pourrait être supprimé sans inconvénient. Il serait bon toutefois de conserver un tuyau métallique de moindre diamètre, servant de cheminée au gaz de la chaudière, en même temps que d'axe fixe, pour l'amarrage des voiles ou nageoires verticales, qui, tant en dessus qu'en desous, maintiendraient l'appareil dans son plan de direction, en l'empêchant d'évoluer sur lui même, comme il est arrivé à l'aérostat de M. Tissandier, dans sa dernière expérience.

L'aérostat conserverait d'ailleurs ses accessoires précédemment décrits : les nageoires latérales servant de quilles dans le sens horizontal: le bâti inférieur formé de deux longrines de bois ou de métal, suspendu au grand équateur par des cordons, portant la cage ou chambre de manœuvres, dans laquelle serait, disposée, sur un chariot mobile permettant de la reporter à l'avant ou à l'arrière, la majeure partie de la charge, notamment, le foyer, la chaudière ou générateur et les approvisionnements d'eau et de charbon.

Le gouvernail placé à l'arrière, tournant sur un pivot assujetti au bâti, pourrait se manœuvrer de la chambre des manœuvres, de manière à régler la marche de l'aérostat dans la direction voulue.

L'appareil ainsi disposé, je n'ai plus à décrire en détail, comment s'effectuerait la marche, par bonds successifs, dans le principe du poisson aérien. L'aérostat déplaçant un poids d'air normal P, on lui ajouterait une surcharge additionnelle p; et l'hydrogène ayant été surchauffé par une injection de vapeur d'eau, de manière à produire un surcroît de force ascensionnelle 2p; l'aérostat s'éleverait avec une force effective égale à p, qui irait en décroissant progressivement par le

fait du refroidissement, s'éteindrait au sommet de la courbe, et prendrait une valeur négative croissante, dont le maximum plus ou moins rapproché de p, le ramènerait au voisinage du sol.

Il nous reste à voir comment on pourrait substituer à ces conditions générales de marche ondulée, celles d'une marche horizontale à une hauteur quelconque, pour laquelle on aurait, bien entendu, à entretenir dans la chambre d'hydrogène, un degré de surchauffe normale, correspondant à la complète annihilation de la force ascensionnelle.

Nous devons observer en premier lieu que dans le cas de la marche ondulée, on devrait tenir compte de l'action impulsive supplémentaire, qui résulterait de la sortie et de la rentrée de l'air dans la chambre inférieure. Il est bien évident en effet que le fait de l'expulsion de l'air intérieur à l'arrière pendant l'ascension, celui de l'aspiration de l'air ambiant en avant, à la descente, constituerait deux actions symétriques qui en diminuant la résistance du fluide accélèreraient la marche.

Mais ces actions générales résultant uniquement des volumes d'air expulsés ou aspirés, pourraient être énormément accrues, si la sortie ou la rentrée de l'air, au lieu de s'effectuer sans vitesse appréciable, pouvaient se produire en vertu d'une pression effective, résultant d'une charge ou poids s'opposant au libre jeu des soupapes.

Si par exemple dans le cas de l'ascension, la soupape de sortie était chargée d'un poids correspondant à la pression d'une colonne d'air de hauteur h et de densité d ; l'air intérieur ne pouvant sortir que tout autant qu'il aurait acquis une pression relative égale à h, s'échapperait animé d'une vitesse $u = \sqrt{2gh}$; et si nous représentons par s la section d'ouverture supposée uniforme de la soupape par laquelle cet air prendrait issue, on comprend qu'il en résulterait, par effet de recul, une poussée en sens contraire dont la quantité de mouvement égale à $\frac{dsu}{g}.\, u = \frac{dsu^2}{g}$ s'ajouterait à la composante de la force ascensionnelle dans le sens du mouvement. Il n'est pas moins évident qu'un effet analogue se produirait à la descente, par aspiration à l'avant, si cet air ne pouvait rentrer dans l'aérostat que après avoir surmonté la résistance de la charge de la soupape.

Cette nouvelle action impulsive sera d'autant plus grande que les soupapes pourront être chargées d'un poids h. plus élevé.

En principe on a admis jusqu'à ce jour qu'on devait éviter de soumettre les enveloppes des aérostats à des pressions de ce genre. On peut toutefois admettre qu'ils pourraient en supporter une ; et le directeur de l'établissement militaire de Meudon, que j'ai consulté à ce sujet, m'a dit que dans son opinion on pourrait, sans inconvénient sérieux, faire subir aux tissus qu'il emploie, une pression effective qui ne dépasserait pas 1/50 d'atmosphère soit pour la hauteur de la colonne d'air correspondante.

$$h = \frac{1}{50} \cdot \frac{13000^{ks}}{1,^{k}30} = 158 \text{ mètres}$$

$$u^2 = 2\,gh = 3160. \; u = 55 \text{ m.}$$

Faisant application de ce mode de fonctionnement des soupapes, sous pression, au cas particulier de notre aérostat de $20,000^{m3}$; sans qu'il me paraisse nécessaire de reproduire ici les détails du calcul ; je suis arrivé aux résultats ci-après. Le volume total expulsé ou aspiré, par la chambre à air, dans le parcours total d'une ondulation de l'aérostat, serait de $10,000^{m3}$ environ, ce qui équivaudrait à une action mécanique totale de 2 millions de kilogrammètres, qui répartie sur une durée de 33′, équivaudrait à une puissance brute de 13 chevaux vapeur, supérieure à l'effet utile moyen de 10 chevaux résultant de l'action directe du poids du ballon. Mais il s'agit ici d'une puissance brute, qui ne serait utilisée en entier que si la vitesse d'expulsion ou de rentrée de l'air, était égale à la vitesse propre du ballon. En réalité le rendement ne serait égal qu'au rapport de ces deux vitesses, $\frac{V}{u} = \frac{1}{6}$ environ : et l'effet supplémentaire résultant du jeu de l'air à travers les soupapes, n'accroitrait que de 2 chevaux, soit de 1/5, l'effet primitivement réalisé par le poids relatif.

Cette action supplémentaire n'aurait donc pas en somme une très grande importance, dans le cas de la marche inclinée, et, je n'aurais pas insisté sur ce point, s'il ne devait servir de départ à un procédé rationnel de locomotion complètement horizontale.

On remarquera, en effet, que l'aérostat tel que je viens d'en décrire le fonctionnement, constitue en réalité un énorme cy-

lindre de machine à vapeur, ou plutôt à gaz, dont la membrane inférieure représente le piston mobile, en même temps que la superficie totale de l'enveloppe peut en être considérée comme un vaste condenseur de surface.

L'idée se présente donc tout naturellement de profiter de cette disposition pour opérer la déviation de sens de la force motrice, dont l'emploi de la vapeur d'eau nous fournit la source inépuisable ; en accélérant, s'il était possible, ces alternatives de rentrée et de sortie de l'air, dans la chambre inférieure de l'aérostat. Mais on ne tarde pas à reconnaître que ce procédé serait fort peu efficace, si ce mouvement alternatif des soupapes, ne devait se reproduire que par le refroidissement naturel de l'enveloppe, sans faire intervenir la nature même de cette enveloppe. Si, comme nous l'avons implicitement admis jusqu'ici, cette enveloppe est complètement indéformable et invariable dans sa capacité totale, les sorties et rentrées d'air provenant d'une injection ou d'un refroidissement alternatifs, n'auraient que très peu de durée et qu'une action insignifiante. Les soupapes ouvertes par l'excès de pression intérieure, se refermeraient presque aussitôt, à des intervalles très éloignés ; si, ce qui est le fait de la marche horizontale, on admet que l'altitude de l'aérostat ne doive pas changer. Pour obtenir un dégagement d'air appréciable dans un sens ou dans l'autre, il faudrait admettre que l'aérostat tour à tour allégé ou surchargé, pourrait s'élever ou descendre ; ce qui nous ramènerait au cas de la marche oblique, dans les conditions les plus défavorables, en complète dérive, avec une inclinaison d'ailes nulle; ce qui annihilerait, sans aucune compensation, l'action prépondérante du poids relatif de l'aérostat. En somme l'effet moteur de l'aérostat serait beaucoup moindre, pour une consommation de houille beaucoup plus grande, que dans le cas du poisson aérien incliné.

Mais si au lieu d'offrir une résistance passive, nous admettons que l'enveloppe jouisse de propriétés élastiques assez caractérisées pour pouvoir tour à tour se détendre ou se contracter sous l'action de pressions intérieures ou extérieures, les conditions deviennent toutes différentes.

Admettons en effet que pendant la période de réchauffement résultant d'une injection de vapeur dans la chambre à gaz, l'enveloppe tendue ait augmenté d'un certain volume q, la capacité totale de l'aérostat. La soupape de sureté venant à

s'ouvrir brusquement ; l'enveloppe revenant à sa position d'équilibre, la dépassera d'une quantité sensiblement égale, comme il arrive à tous les corps élastiques, dérangés de leur état d'équilibre par un effort quelconque ; expulsant un volume d'air se rapprochant de 2 q.

Une réaction inverse de l'enveloppe déterminera alors une dépression intérieure ; la soupape d'avant s'ouvrira donnant entrée à un volume d'air extérieur qui viendra remplacer l'air expulsé dans la phase précédente de l'oscillation.

Théoriquement les battements alternatifs de l'enveloppe élastique, devraient se reproduire indéfiniment, s'ils ne rencontraient aucune résistance. En fait ces battements diminueraient rapidement d'amplitude et ne tarderaient pas à s'éteindre, comme s'éteindrait le mouvement du pendule qui règle nos horloges, si une action motrice extérieure, ne restituait à chaque oscillation la force vive perdue par ce pendule.

Le même effet de régularisation des battements de l'aérostat élastique, sera entretenu en injectant à intervalles périodiques, dans la chambre à gaz, la quantité de vapeur ou de force vive, calorifique, nécessaire pour compenser la perte résultant des résistances vaincues dans l'oscillation. Or il est aisé de voir que les résistances inutiles, telles que le travail de la pression atmosphérique agissant tant sur les soupapes que sur l'enveloppe, se compensent exactement dans les deux phases du mouvement. L'air aspiré et expulsé reste à la température de l'air ambiant. En dehors des pertes de chaleur pouvant résulter du rayonnement de l'enveloppe, il n'y aura donc d'autre travail dépensé, que celui qui sera nécessaire pour imprimer sa vitesse normale à l'air aspiré ou expulsé, c'est-à-dire pour produire l'effet moteur utilisé.

A ce point de vue le mécanisme se présentera donc dans les conditions d'une machine, qui produirait un rendement théorique égal à l'unité, ce qui permet d'espérer un rendement pratique de 70 à 80 °/₀. Observons toutefois qu'il ne s'agit ici que de la production du travail moteur en lui-même.

$$\mathrm{T}m = \frac{sdu^3}{g}.$$

Quant au travail utile représentant l'effet de marche réellement obtenu, nous avons déjà vu qu'il était au travail moteur dans le rapport des deux vitesses

$$\frac{Tu}{Tm} = \frac{V}{u}$$

Dans le cas particulier où la charge des soupapes étant maintenue au maximum de 200 kilogrammes par mètre carré, ce qui équivaut à $u = 55^{m}$; la vitesse de l'aérostat se rapprocherait également du terme que nous lui avons assigné de 25 à 30 mètres, soit $V = 27^{m} 50$, le rendement utile serait égal à 30 °/₀ du travail moteur réalisé, soit à 36 ou 40 °/₀ de la puissance calorifique de la vapeur d'eau employée. Le cheval vapeur effectif dans ce cas, correspondrait à une dépense de 350 à 400 grammes de charbon par heure ; et l'on voit qu'il n'y aurait rien d'impossible à atteindre les énormes déploiements de force dont nous avons tout à l'heure établi la nécessité.

Au point de vue pratique, la question revenant à savoir jusqu'à quel point on pourra réaliser des enveloppes à la fois assez résistantes et assez élastiques, pour se prêter à de brusques déformations, ne me paraît pas devoir laisser redouter de difficultés bien sérieuses ; bien qu'elle doive sans doute nécessiter une série peut-être assez longue de tâtonnements et d'essais. En entourant l'enveloppe ordinaire de nos aérostats d'un nombre convenable de sangles ou ceintures en caoutchouc, alternant au besoin avec des anneaux rigides en métal, il me paraît impossible qu'on n'arrive pas à donner à l'ensemble le degré d'élasticité désirable. Au point de vue théorique, la question est peut-être plus discutable. Le principe de l'aérostat élastique n'a sans doute pas le degré de certitude absolue qu'avait celui du poisson aérien ; et je n'ignore pas qu'on doit se méfier des inductions qui n'ont pas été contrôlées par des expériences spéciales. Somme toute, je crois cependant avoir plus de raisons de croire au fonctionnement du mécanisme que je propose, que ne pouvait en avoir Montgolfier de croire à celui de son bélier hydraulique. Par une assez étrange coïncidence, en effet, les deux mécanismes présentent la plus grande analogie ; ou pour mieux dire, tous deux tendent à reproduire dans la mécanique industrielle l'organisme moteur, qui dans la mécanique animale règle la circulation des fluides vitaux par une série de pulsations isochrones. Montgolfier a eu cet avantage ou ce mérite, de pouvoir constater par des expériences directes l'efficacité de son bélier hydraulique, tandis que les moyens matériels me manquent pour

procéder à une pareille vérification pour l'aérostat élastique. Mais ce que je ne puis essayer par moi-même, d'autres pourront peut-être le faire avec les ressources nécessaires. La question me paraît en valoir la peine. En tout cas, si des doutes peuvent subsister sur la certitude de la solution que je viens d'indiquer du problème de la navigation aérienne ,: ce qui me paraît incontestable, c'est qu'on ne saurait sérieusement espérer la trouver dans la voie où on l'a cherchée jusqu'ici.

Au moment où j'écris ces lignes, j'ai précisément sous les yeux un compte-rendu scientifique, dont l'auteur, appréciant les résultats de la dernière expérience de M. Tissandier, après avoir rapporté qu'il a pu réaliser une vitesse de 3 mèt. à la seconde avec une machine d'une force brute d'un cheval vapeur, ajoute que cette vitesse aurait pu être doublée, portée à 6 mètres, du moment où la force ascensionnelle de l'aérostat aurait permis à l'expérimentateur d'emporter avec lui un engin d'une puissance double.. Ce n'est pas à la vitesse, mais à son cube que doit être proportionnelle la puissance motrice. Ce n'est pas 6 mèt. mais un peu moins de 4 mèt. de vitesse que M. Tissandier aurait pu réaliser avec une machine de 2 chevaux. Pour obtenir 6 mèt. il lui aurait fallu non pas 2, mais 8 chevaux de force. Pour une vitesse de 30 mèt., il ne lui aurait pas fallu 10 mais 1000 chevaux de force brute. Or ce dernier chiffre est précisément égal à la moitié de celui que nous avons vu représenter, non la force brute, mais la force e ective, nécessaire pour imprimer cette vitesse de 30 mèt. à notre aérostat type, de 20,000^{mc}, dont la section maîtresse, serait près de dix fois supérieure à celle de l'aérostat de M. Tissandier. Tout ce qu'on peut en conclure est donc que ce dernier n'utilisait en fait comme travail effectif que le 1/5 de la force motrice, déjà si minime dont il disposait.

On voit donc combien il est impossible de compter sur des engins de cette nature dans leur application à l'aéronautique ; combien il est nécessaire de s'inquiéter des moyens de trouver des moteurs d'un nouveau genre, si l'on veut que les études pratiques auxquelles on pourra se livrer, aient un but réellement sérieux.

DUPONCHEL

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES

LES GRANDS TOUTS DES MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES.

Diplômes aux étudiants.

Après un quart de siècle d'obstination, de tenacité je suis enfin parvenu à mon but, celui de construire une mathématique élémentaire complète, suscitée par quelques faits sensibles, comme la pomme de Newton, la marmite de Papin. De ces faits, sortes de phénomènes, interrogés par la Raison pure ont surgi des premiers principes, des vérités organiques et des théorèmes règles ou préceptes dont les mathématiques sont faites.

Telle est la *takitechnie (tachus* prompt *techné* sciences) qui a pu atteindre toutes les questions des programmes officiels par voie de déduction ou de conséquences logiques.

Inventer n'est rien en comparaison d'un autre objectif, bien plus difficile, celui de faire accepter son invention. M. de Lesseps connaissait depuis longtemps la possibilité de percer l'isthme de Suez, mais il fallait obtenir des consentements et des capitaux.

Eh bien ! la *takitechnie* n'était, il y a 15 ans, qu'une seule branche des sciences de raisonnement, la géométrie appelée *takimétrie*, que j'ai propagée dans toutes les régions de la France par conférences publiques aux mairies, aux palais des Facultés, dans les Rectorats de Clermont, Lille, Marseille, Nancy... On a vu partout que la nouvelle science était faite de Raison pure et qu'alors elle pouvait s'étendre à toutes les mathématiques. C'est ce qui est arrivé, et la simple bouture est devenue un arbre, comme la voie de fer de Paris à Orléans, de 121 kilomètres est devenue le RÉSEAU d'Orléans de trois mille kilomètres.

Diagrammes des Premiers principes de la Takitechnie.

Le tableau suivant donne la nomenclature de la takitechnie débutant par la mesure des surfaces et volumes et atteignant le calcul transcendant des infiniment petits.

Effets successifs des Conférences.

La surprise a été très grande dans la masse du corps enseignant de voir qu'en trois conférences on pouvait expliquer

et faire comprendre à des esprits vierges de science tout ce que la géométrie a de substantiel — et alors une vingtaine d'heures suffisent pour posséder à fond ce qui ne pouvait même pas s'apprendre en trois ans dans les classes élémentaires (1).

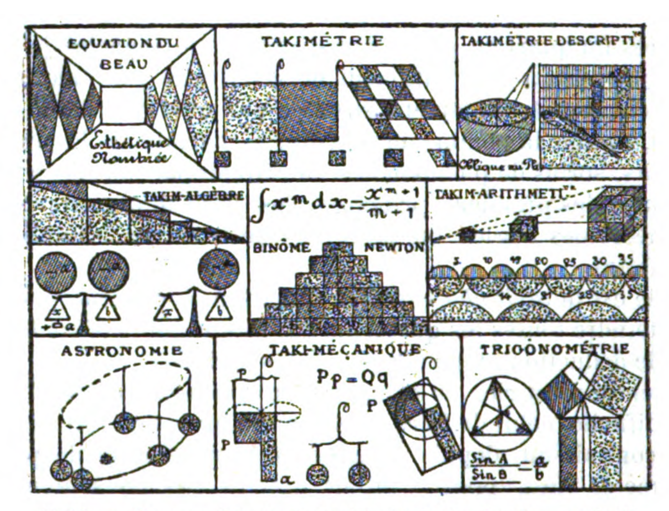


Tableau d'ensemble de la Takimétrie (collection Lainé)

On a porté ce jugement : « La méthode est excellente pour les cours d'adultes dont les assistants n'ont ni le temps, ni l'argent nécessaires pour consacrer plusieurs années à leur instruction. »

Parmi les membres du corps enseignant dont le nombre s'élèvera bientôt à cent mille pour 5 millions d'écoliers, tous les mathématiciens du 1er ordre *que j'ai vus*, les professeurs sortis de l'Ecole Normale supérieure ont jugé au contraire, « que la *takimétrie était le point de départ d'une véritable révolution pédagogique*.

C'est pourquoi, au Conseil Académique tenu au Rectorat de Clermont 18.. les professeurs du Lycée MM. Lafon et Nicolas appelés à suivre mes conférences au Palais des Facultés et à donner leur avis à la Commission du Conseil Académique nommé par M. Girardin, Recteur, ont déclaré :

(1) *Takitechnie primaire complète* 1 vol relié 12 fr. *Baccalauréat ès-Sciences à livre ouvert*, 1 vol. relié 12 fr. au bureau du Cosmos.

Que la takimétrie devait être enseignée dans toutes les classes élémentaires des lycées jusqu'à la 5me inclusivement.

Adoption unanime du Conseil Académique formulée en vœu adressé au Ministre de l'Instruction Publique. Le Conseil a ajouté l'article suivant :

Que la takimétrie soit enseignée dans toutes les ecoles primaires et professionnelles.

Orientation

Ce vœu s'est réalisé dans les écoles techniques surtout, de proche en proche, et parmi ces écoles la première, celle des Maîtres Mineurs d'Alais était dirigée par M. Linder Ingénieur en chef des mines, ancien major de l'Ecole Polytechnique qui est devenu depuis Directeur scientifique de l'Ecole polytechnique.

Dans un rapport du 8 septembre 1876 adressé au Ministre des Travaux Publics, M. Linder rend compte de notre expérimentation en ces termes :

« Dès aujourd'hui la méthode takimétrique de M. Lagout « peut être considérée comme implantée dans le bassin d'Alais « à l'école des Maîtres Mineurs où elle a permis de *réaliser* « *déjà une plus value d'environ 15 pour 100 sur les résultats ob-* « *tenus précédemment par l'enseignement ancien... Un succès* « *aussi sérieux obtenu en moins d'un mois* (tachus prompt) mon- « tre ce que vaut la méthode nouvelle ; et je considère comme « un devoir, Monsieur le Ministre, de signaler d'une façon « toute particulière le service vraiment considérable rendu « par M. Lagout à l'enseignement professionnel. »

« La takimétrie est, selon moi, le point de départ d'une vé- « ritable révolution pédagogique dans l'enseignement des « sciences exactes.

« Développées avec jugement, ses démonstrations simples, « naturelles, pouvant *recevoir la rigueur* (1) des démonstra- « tions euclidiennes, conduiront graduellement les élèves à la « science abstraite par un sentier facile et dégagé de ces dif- « ficultés rebutantes (2) qui découragent un certain nombre

(1) Cela a été réalisé 5 ans plus tard dans l'encyclopédie des mathématiques appelée : *takitechnie, Baccalauréat ès sciences à livre ouvert.*

(2) Un de mes anciens camarades d'école polytechnique est venu me déclarer que son fils élève distingué en littérature et philosophie préférait renoncer à l'examen de bachelier plutôt que de s'assimiler la géométrie classique. — Une seule conférence de takimétrie faite à son père et à lui a suffi pour orienter l'esprit de cet intéressant écolier.



« de jeunes gens (1).

Ce jugement après expérimentation de M. Linder, est acquis en dernier ressort à la méthode nouvelle, d'abord à cause de de l'autorité de M. Linder qui en matière d'enseignement des mathématiques élémentaires et de ses études particulières de science composée est sans doute le savant le plus compétent du globe. En second lieu, ce jugement est contenu dans le fait de psychologie expérimentale de l'initiative rapide des esprits, vierges de science, à la connaissance raisonnée des questions des programmes officiels.

Succès légendaires: guérison d'incurables — un cantonnier mathématicien — un expéditionnaire devenu polytéchnicien.

Incurables. M. Linder m'a raconté l'histoire de trois élèves ayant renoncé d'une manière absolue à suivre le cours de géométrie de l'école d'Alais — Ces jeunes gens respectueux, et de bonne conduite étaient découragés. La takimétrie est introduite dans l'école; ces jeunes gens n'y comprennent rien et n'essaient même pas de fournir une copie les jours de composition.

M. Linder les réunit dans son cabinet, leur présente la figure takimétrique du carré de l'hypoténuse et soutient leur attention par la méthode socratique:

Démonstration du carré de l'hypothénuse par la takimétrie

D — Voici une équerre ou triangle rectangle dont les trois côtés sont a, b, c, — on a construit deux cadres en carrés parfaits dont le côté est égal à $a + b$. Quel est le plus grand de ces cadres ?

R — Ils sont égaux, car les angles et les côtés sont égaux.

D — Quatre équerres égales à la première sont mises aux quatre coins dans le cadre de gauche, et accouplées deux à

(1) Il y a 75 à 80 refusés sur 100 cadidats!

deux dans le cadre de droite. Dans quel cadre occupent-elles le plus de place.

R — Evidemment des surfaces égales occupent la même place.

D — La place non occupée par les quatre équerres dans un cadre est-elle différente de la place non occupée par les quatre équerres dans le cadre égal ?

R — Les places inoccupées sont évidemment égales.

D — Quelle est la place inoccupée à gauche.

R — Le carré fait sur le grand côté de l'équerre.

D — Quelle est la place inoccupée à droite ?

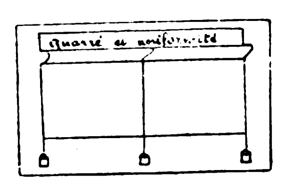
R — Le carré fait sur le moyen côté plus le carré fait sur le petit côté.

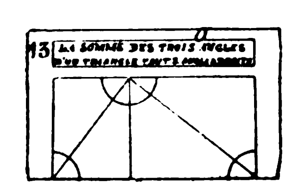
D — Énoncez la relation qui surgit entre les trois carrés :

R — Dans une équerre, un carré étant sur chacun des côtés, on a la relation :

Grand carré = moyen carré + petit carré

Le lendemain M. Linder, voulant que la démonstration de la veille fût d'absolue rigueur euclidienne, voulut établir la certitude que les surfaces inoccupée sétaient des carrés parfaits. — Pour cela, il fallait partir du fondement de la géométrie qui repose sur la génération du carré :





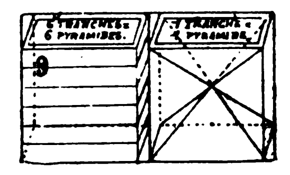
Le carré ou le rectangle sont engendrés par le croisement de deux fils à plomb avec deux niveaux dans un UNIVERS FICTIF PLAT. —

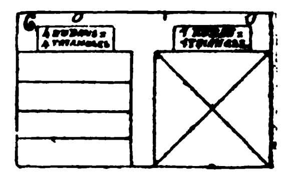
CONSÉQUENCE. *Un rectangle est divisible en deux équerres, et dans chaque équerre, la somme des angles est égale à l'angle droit.*

Le troisième jour M. Linder entreprit d'enseigner à nos trois incurables la question si scabreuse en méthode classique de la mesure de la pyramide.

Ces formules trouvées pour des cas simples sont généralisées par la féconde vérité mère de l'ÉQUIVALENCE que l'on peut montrer dans le jeu de cartes rogné en volume à talus dit

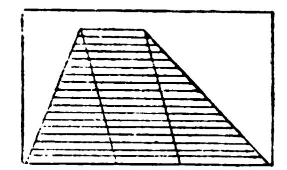
trapezoedre — le tas de cailloux (1) en est le type vulgaire.

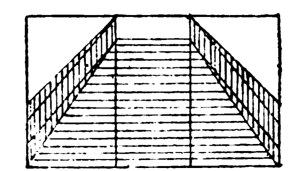




Après ces trois leçons de M. Linder, ces trois jeunes incurables ont été guéris à tel point que, la semaine suivante ils composaient tous les trois, se classaient dans le premier tiers, et enfin l'un d'entre eux était le sixième sur 30 élèves environ.

Le fluide takimétrique, versé par M. Linder avait opéré ce miracle qui a produit une certaine impression dans l'esprit des professeurs qui en ont été témoins. On interrogeait ces élèves pour découvrir les moyens d'éclairer l'intelligence, de lui faire agréer les choses qui lui répugnaient.





D — Pourquoi ne vouliez-vous plus suivre les cours de géométrie, ni même les conférences de takimétrie ?

R — Parce que la géométrie devait nous apprendre à mesurer, et qu'on voulait nous enseigner un tas de mots qu'on n'emploie pas dans notre métier et un tas de choses : les obliques plus ou moins longues, les cordes aussi plus ou moins longues ; une foule d'espèces d'angles *internes, externes, alternes correspondants*, sans même nous faire voir comment on mesure une table ou une poutre.

D — Cependant la takimétrie commençait bien par ce que vous désirez.

R — Nous étions trop dégoûtés de la géométrie pour vouloir écouter ce qui devait la remplacer.

(1) Ce modèle se trouve dans les boîtes de manipulation de takimétrie, ainsi que le modèle de la décomposition du cube en six pyramides. Les formules détaillées, se trouvent dans la takimétrie primaire, et dans le baccalauréat ès-sciences à livre ouvert.

D — Comment M. Linder vous a-t-il ramenés à cette étude ?

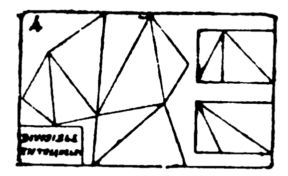
R — En nous disant ceci : Avant de quitter mon cabinet vous allez savoir TOUT MESURER : écoutez-moi :

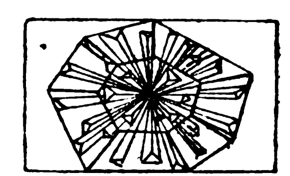
1° Tout se ramène au triangle et à la pyramide triangulaire.

2° Voici la règle du triangle et de la pyramide dans le carre et dans le cube.

3° Ces règles sont générales. Donc elles suffisent à tout mesurer.

D — Vous avez bien compris ces trois idées. Cependant la première est un peu délicate.





R — M. Linder a pris un papier de forme irrégulière et l'a découpé en *triangles*, en ajoutant que si au lieu de lignes droites on avait eu quelque endroit sinueux on aurait mené au jugé une ligne droite de compensation.

Pour les pyramides, M. Linder avait une pomme de terre taillée à facettes ; il l'a coupée en deux, puis chaque moitié en deux, après quoi il a détaillé chaque partie en détachant des pyramides dont le sommet était au même endroit.

D — Vous avez bien compris et cela vous a encouragé ?

R — Nous étions contents d'avoir compris ce GRAND TOUT des mesures en une séance, et cela nous a donné du cœur pour les leçons de détails.

D — N'avez-vous pas craint d'oublier ce TOUT ?

R — Non, car on avait affiché, dans la classe, de grands tableaux d'images coloriées (1), agréables à voir où sont les TOUTS et leurs détails. On comprend la manière dont on passe de l'un à l'autre, on est content (2) de comprendre.

Tel est le succès légendaire des jeunes incurables en science classique guéris par un influx takimétrique — conséquence : tout professeur qui voudra y mettre du cœur n'aura pas un seul candidat refusé aux examens.

(1) Voir aux annonces du Cosmos le titre des *tableaux diagrammes* de takimétrie — de takim-algèbre — du Bacc. ès sciences — des règles justes, de Takimétrie. —

(2) La certitude est la paix de l'esprit (Logique du R. P: GRATRY ancien élève de l'école polytechnique).

Légende du Polytechnicien.

Un jeune enfant de Nogent-sur-Seine que son Père M. A. conducteur des Ponts et chaussées destinait à une carrière technique, fut retiré de *l'école primaire* sorte de collège libre, parce qu'il n'y apprenait rien d'utile. Le père, ancien instituteur, a voulu y suppléer, mais son enseignement ne portait pas fruit ; l'enfant ne comprenait pas.

Pendant ce temps je faisais des conférences publiques de *takimétrie* et de *takim-algèbre* à la Mairie. L'enfant y assista et déclara à ses parents qu'il comprenait tout ce que j'enseignais. Son père n'y fit pas attention, mais sa mère ne manqua pas de m'en informer. Elle savait déjà qu'un menuisier et un serrurier, *orientés par mes conférences*, avaient acheté des livres classiques, et qu'ils s'instruisaient seuls avec goût. — Elle avait donc un pressentiment de succès pour son fils.

— Je répondis : mais si votre fils a du goût pour mes conférences, il pourra étendre seul son instruction ; et alors je ne vois pas pourquoi vous ne songez pas à l'école polytechnique.

— Quelle confusion ! nous serions bien fiers qu'il pût arriver au degré d'instruction de son père, sauf à prendre une carrière libre : — D'ailleurs j'ai entendu dire qu'il fallait être bachelier, savoir le latin, le grec, l'histoire et la géographie. Mes conseils furent écoutés. Après quelques études préparatoires avec son père, on a pu mettre le jeune A. au lycée de Dijon pendant deux années qui ont suffi pour que le jeune homme entrât à l'école polytechnique d'où il est sorti dans l'artillerie et y occupe un poste des plus honorables.

LE POUR ET LE CONTRE

LE POUR — Telle est la fin de nos légendes ; si on y ajoute l'autorité des mathématiciens de 1er ordre qui ont organisé, expérimenté et sanctionné les succès de la takimétrie, on arrive à une situation inexpugnable.

C'est donc un progrès définitif auquel il faut se soumettre sous peine d'être obligé de se démettre tôt ou tard, comme membre du corps enseignant.

LE CONTRE — Il ne peut pas y avoir d'objection à ce qu'on guérisse des incurables en mathématiques classiques, à ce qu'on transforme un ouvrier en sous-ingénieur, à ce qu'un

jeune homme privé de moyens d'instruction scientifique se trouve *orienté* dans sa raison, après avoir suivi quelques conférences takimétriques, acquière le goût et le pouvoir de s'instruire seul et arrive à l'école polytechnique sans école préparatoire après deux années de lycée seulement pour apprendre les Lettres et se réconforter en mathématiques.

Notez que, d'après le nouveau plan d'études, les mathématiques du baccalauréat ès sciences exigent huit années de fréquentation des lycées.

Il résulte de tout cela que les contradicteurs ne font de tort qu'à eux-mêmes ; ils doivent s'incliner devant l'autorité de MM. Linder, L. de Fourcy, de la commission des ingénieurs, professeurs de l'école des Ponts et chaussées etc. etc., du conseil académique de Clermont..... ils doivent s'incliner, dis-je, avec respect, sous peine de ridicule ?

Mais où est donc le Contre ?

Il est dans *l'habitude*, dans le souvenir amer des professeurs d'avoir subi le supplice de l'entrée de la science à *contre écaille* dans leur entendement — c'est la célèbre déclaration de Monsieur Jules Ferry comme Ministre de l'Instruction Publique : je ne saurais trop le répéter : « l'Université a été depuis trop longtemps la proie des fausses méthodes scientifiques, celles qui au rebours de la contexture du cerveau humain vont de l'abstrait au concret, du compliqué au simple, » — je ne puis m'empêcher de songer à un poisson entier ingurgité à contre-écailles. — C'est cependant le supplice infligé aux cinq millions d'enfants qui peuplent nos écoles. Ce n'est pas l'Université qui est la proie des fausses méthodes, car elle en souffrirait et saurait bien s'en dégager. — Ce sont nos cinq millions d'enfants.

Psychologie expérimentale. Quand j'étais plus jeune et vaillant, j'essayais de convaincre individuellement les professeurs de mathématiques que je pouvais atteindre — démarches stériles, voici un trait significatif : Je vais un jour trouver le professeur du lycée de Troyes qui était chargé du cours de mathématiques aux candidats bacheliers ès lettres.

— Monsieur, je viens vous soumettre un moyen de rendre la géométrie assimilable à vos élèves par des démonstrations d'absolue rigueur, mais qui contentent la raison et dès lors sont inoubliables.

— Vous m'offrez, monsieur l'inventeur, de contenter mes



élèves avec un supplément de géométrie; mais ils l'ont en horreur ! — et par aggravation vous leur promettez un savoir inoubliable !... Eh bien ! sachez qu'ils n'aspirent qu'à oublier dès le lendemain de l'examen tout ce qu'ils apprennent là-dessus avec tant de répugnance...

Telles sont les raisons qui m'ôtent le goût de vous entendre chez moi, ni dans la salle où vous faites des conférences publiques à Troyes.

Tel est le CONTRE, c'est à contre-écailles que l'on ingurgite la science aux écoliers ; c'est à contre-cœur que les pauvres professeurs infligent ce supplice, faute qu'on leur ait enseigné un procédé plus doux, plus conforme à la contexture du cerveau humain — la vérité est dans l'état pathologique de ce professeur de Troyes et non dans les scrupules chimériques du Principal du collège de Honfleur, M. Boudin, conférencier très en vogue, protecteur de la takimétrie, à la condition qu'elle restera à l'Ecole Primaire où elle excelle, mais n'ambitionnera ni le collège, ni le lycée dont le diapazon scientifique est trop élevé pour elle.

Ainsi, cher M. Boudin, ma *takim-arithmétique*, ma *taki-mécanique*, ma *takimétrie descriptive*, ma *taki-trigonométrie*, ma *takim-algèbre et les Principes du Calcul infinitésimal* à la suite ne sont pas dignes de vous ; eh bien ! vous ne faites par cette déclaration que de marquer la différence des niveaux entre le savoir scientifique des mathématiciens de 1er ordre que j'ai cités et le vôtre. —

Vous nous rappelez ce mot d'un président du tribunal à Alexandre Dumas.

D. — Quelle est votre profession ?

R. — Je dirais homme de Lettres, si je n'étais pas dans la patrie du grand Corneille.

D. — Rassurez-vous, M. Dumas, il y a des degrés en tout.

De mon côté, je dirais à M. Boudin : Vous êtes professeur agrégé, c'est vrai, mais il y a des degrés en tout et votre talent n'est pas de nous faire mesurer votre degré comparé à celui des anciens professeurs du lycée de Clermont, anciens élèves de l'Ecole Normale supérieure, ces collègues, après expérimentation de la takimétrie sous leurs yeux, ont émis officiellement un avis diamétralement opposé au vôtre. — Il me semble qu'on peut s'en rapporter à eux.

Conclusion

Je conclus que tout professeur qui lira mon article ne pourra résister au désir instinctif de soulagement que lui promet la nouvelle Méthode d'enseignement par la voie naturelle du simple au composé, du concret à l'abstrait. Je le supplie de lire et de méditer la préface du *Baccalauréat ès sciences à livre ouvert* (1); il y trouvera les pièces de conviction qui manquent ici pour que le procès fait au progrès par l'inconsciente habitude, soit jugé d'une manière péremptoire.

Derniers retranchements

Mais tous ces livres classiques en usage, ceux que le professeur a conseillés à ses élèves, on ne peut pourtant pas les jeter au feu, d'ailleurs, la plupart des inspecteurs généraux sont auteurs des livres classiques et comme ils sont tous copiés sur le même moule, dit un ancien examinateur, M. Tarnier, autant vaut adopter celui de l'inspecteur qu'un autre !

Reponse. Certainement il faut les garder et continuer à les enseigner *après l'orientation takimétrique*. Par un phénomène psychologique aisé à comprendre, lorsqu'un poisson a été avalé une 1[ere] fois à *douce-écaille*, le chemin est ouvert pour toujours et l'on peut, avec l'avantage inhérent à la science comparée, présenter le poisson à *contre-écaille* sans le moindre supplice.

Tout revient donc aux conférences d'orientation, c-a-d. à réserver à chaque cours quelques heures pour comprendre et posséder toutes les questions du programme et au-delà. Les répétitions sur les livres classiques, resteraient comme exercices de science comparée et pour prendre le dernier ton de la couleur classique avant l'examen. — Mais je dois être franc ; il y a plusieurs démonstrations classiques par trop compliquées, les questions ardues, qui seront abandonnées pour les démonstrations « élégantes et simples de la takitechnie. » (Rapport de M. l'ingénieur Collignon professeur de l'école des Ponts et Chaussées au nom de la commission des inventions).

Tel est le seul moyen d'assurer le diplôme à tous les candidats,

Edouard LAGOUT

(1) Bureau du Cosmos, voir aux annonces pour les groupes de livres et de matériel à se procurer suivant les circonstances.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 10 DÉCEMBRE 1883.

Analyse par M. H. VALETTE.

Note sur un nouveau composé du rhodium ; par M. H. DEBRAY.

En fondant du rhodium divisé avec vingt ou trente fois son poids de la pyrite de fer, on obtient un culot qui, repris par l'acide chlorhydrique, laisse un dépôt d'écailles noirâtres, d'apparence semi-métallique. Ce dépôt est entièrement soluble dans l'acide azotique étendu, lorsqu'il est encore humide, en donnant une solution fortement colorée. La dessication lui fait perdre de sa solubilité, sans doute en l'altérant, mais il reste soluble dans l'acide azotique concentré, s'il n'a pas été desséché à une trop haute température. Ce produit n'est pas un sulfure de rhodium, mais un composé qu'on peut représenter par la formule : $2(RhS) + SO^2 + H_2O^2$, qui correspond, en effet, à peu près à 9,60 pour 100 d'eau, 17,2 d'acide sulfureux ou 8,6 d'oxygène et à 73,2 de protosulfure de rhodium.

On voit qu'une étude nouvelle des résidus amorphes obtenus dans la dissolution du culot de sulfure de fer et des métaux du platine est nécessaire, ainsi que celle des produits de leur dissolution dans l'acide azotique. En ce qui concerne le rhodium, la dissolution nitrique n'est pas exclusivement du sulfate de rhodium ; une partie du soufre ne précipite pas par la baryte, et le métal est incomplètement réduit par l'acide formique.

Sur les quantités formant un groupe de nonions analogues aux quaternions de Hamilton. Note de M. J. SYLVESTER.

Sur le phyloxera gallicole. Note de M. F. HENNEGUY.

M. Marion pense que les galles qui apparaissent tardivement dans le courant de l'été sont produites par des insectes radicicoles sortis de terre et venus se fixer sur les feuilles. Cette genèse des galles est évidemment possible, mais ces faits sont exceptionnels. L'apparition des galles, en l'absence des œufs d'hiver, doit être fort rare. Chaque fois qu'on a constaté la formation tardive de galles dans un vignoble, on a pu, en cherchant avec soin, retrouver le cep qui était la cause de l'infection. Il n'est pas toujours facile de trouver les premières

galles. Un seul individu printanier, éclos vers le 15 avril, peut former une galle qui peut passer inaperçue ; les jeunes qui sortiront de cette galle se répandront sur les vignes voisines, pourront être en partie détruits, et ne produiront que quelques galles isolées qui pourront également passer inaperçues ; ce ne sera souvent qu'a la troisième ou quatrième génération que les galles deviendront plus nombreuses et commenceront à devenir visibles.

Observations relatives au mode d'observation des courants telluriques, à propos d'une Communication récente de M. Blavier : par M. F. Larroque.

A diverses reprises, on a cherché à étudier les courants telluriques par le système des dérivations, en utilisant des lignes télégraphiques. Voici quelques-unes des causes d'erreur que présentent ces sortes de recherches.

Admettant que la Terre est sillonnée de courants, il était tout naturel qu'on pensât à établir des dérivations sur ces courants, pour en reconnaître l'orientation et l'intensité. On procéda donc comme s'il se fût agi d'établir une dérivation sur un courant de pile. En réalité, sur la surface terrestre, les choses sont loin d'être aussi simples. Sans doute, il est presque indubitable que la terre est sillonnée de courants, mais il est non moins certain que notre globe manifeste, en tous les points de sa surface des charges statiques : le potentiel tellurique varie incessamment, change de signe, par zones plus ou moins étendues. Il résulte de cet état de choses qu'un fil conducteur, mis en relation par ses deux extrémités avec la terre, sera parcouru par un courant qui peut provenir aussi bien de la mise en relation de deux zones de potentiels contraires, que la dérivation du courant tellurique.

Les contacts établis à chaque extrémité de la dérivation constituent encore une cause d'erreur. Il suffit, pour s'en convaincre, de faire les expériences suivantes : on prend deux vases de verre, dans lesquels on introduit des terres de diverses natures, légèrement imbibées d'eau ; un siphon relie les contenus des deux vases ; un fil de platine, dont les deux bouts sont implantés dans les terres, forme les électrodes et le circuit : on ainsi une véritable pile. Si les deux vases contiennent de la même terre, il suffit de chauffer l'un d'eux pour obtenir un courant ; si les deux vases contiennent des terres de nature différente, on obtient un courant dont l'intensité et le

sens dépendent de la composition et de la température relative des terres.

Il importe donc, si l'on veut employer la méthode de dérivation, d'éliminer l'action relative aux deux contacts telluriques, action variable selon leurs températures, et, pour cela, il faut la déterminer par l'expérience. Il importe aussi de connaître, à chaque instant, le potentiel statique du sol aux deux contacts. L'induction électrostatique de la terre sur le fil vient encore troubler les indications.

Quant à l'intensité des courants, il faut observer qu'elle dépend, dans une assez large mesure, de la résistance du sol. Les lignes télégraphiques aériennes, a fil nu, ne se prêtent pas à l'étude des courants telluriques, parce qu'il s'y produit, ainsi que l'a démontré M. du Moncel, des courants accidentels, dus aux actions magnétiques, thermo-électriques et hydro-électriques exercées sur le fil. Il est absolument nécessaire que la ligne soit formée d'un fil très peu résistant, non magnétique, bien isolé et absolument abrité de l'humidité.

Détermination de l'équivalent de l'aluminium à l'aide de son sulfate. Note de M. H. Baubigny.

Comme moyenne, Al = 13,508 si S = 16, et Al = 13,532 si S = 16,037. Berzélius, par la calcination du sulfate, avait trouvé Al = 13,632. En 1859, M. Dumas, dans son grand travail, a donné Al = 13,75, en partant du chlorure, et c'est le nombre admis généralement.

Depuis, plusieurs recherches nouvelles, parmi lesquelles surtout celles de M. J. W. Mallet, qui a opéré par trois méthodes différentes, ont toutes conduit à des nombres oscillant de 13^{gr}, 50 à 13,534. Il paraît donc aujourd'hui naturel d'adopter un nombre voisin de 13,50, surtout si l'on tient compte des difficultés extrêmes que présente la préparation du chlorure d'aluminium pur et de l'époque à laquelle M. Dumas fit sa détermination en partant d'un métal qu'on ne savait pas encore préparer avec toute la pureté désirable, et à laquelle ne pouvaient suppléer ni l'habileté ni les soins de l'opérateur.

Sur la formation de l'acétylène aux dépens de l'iodoforme. Note de M. P. Cazeneuve.

M. Bertrand donne lecture, au sujet des phénomènes lumineux de la fin de novembre, de l'extrait suivant d'une Lettre qui lui a été adressée, de Cannes, par son illustre Confrère M. *Dumas :* A partir du 26 novembre, et pendant huit jours, des

lueurs rouges se sont manifestées à Cannes avec une grande intensité, incendiant le ciel de l'ouest au sud-ouest et remontant vers le zénith. Le Soleil ayant disparu derrière les montagnes de l'Esterel, la lueur rouge n'apparaissait guère que trois quarts d'heure après son coucher. La lueur tranquille du ciel ne représentait en rien les apparences des aurores boréales.

M. D'ABBADIE ajoute ce qui suit : M. Dumas a raison de ne pas confondre avec l'aurore boréale cette rare coloration du ciel. Je l'ai vue à Hendaye le 30 du mois dernier. Elle se montrait, non du côté du nord, mais à l'est le matin, le soir à l'ouest et dans un ciel dépourvu de tout nuage. Le lendemain, après une journée de pluie, elle parut, comme la veille, au-dessus d'un banc de nuages massés à l'horizon. M. R. de Helmholtz a observé la lueur rouge au coucher du Soleil, à Berlin, dans les trois derniers jours de novembre. M. Bozward, qui observait dans Worcester, a décrit le phénomène avec un luxe de détails et l'a vu pendant près d'un mois entier. Il était magnifique le 29 novembre. Comme à Berlin, on l'a distingué à travers les nuages d'un ciel pluvieux. Le 4 du mois actuel, à 8^h du matin, le Soleil prit subitement une teinte d'émeraude, qui disparut tout à coup comme si l'on avait enlevé un écran vert. A $4^h\,45^m$, le croissant de la Lune montra la même couleur jusqu'à 5^h. Il est évident que des matières insolites flottaient dans l'atmosphère ; car, le 17 novembre, comme au mois de juillet précédent, il tomba une pluie qui laissa un dépôt noir sur toutes les plantes. Le même jour, dans le Storelvdal, vallée au centre de la Norwège, la neige fut recouverte par une couche de poussière grise et noire. Un examen microscopique de cette poussière nous apprendrait peut-être si elle vient de l'espace, comme les aérolithes, ou si elle est d'origine volcanique, ce qui permettrait de la rattacher aux éruptions près de Java, qui ont duré depuis le 20 mai jusqu'à la catastrophe du 26 août. C'est ce qu'on a voulu faire dans l'Inde, pour expliquer le soleil vert observé à Calcutta et dans plusieurs autres lieux du Bengale. Ce qui distingue d'une aurore boréale cette lumière étrange et rosée, c'est qu'elle n'avait ni scintillement ni mouvement, et qu'elle ne s'est pas montrée du côté nord. Au contraire, elle semblait accompagner le Soleil, comme si la lumière était réfléchie par un corps ténu, épandu bien haut dans l'atmosphère. On a d'ailleurs annoncé qu'elle n'était contemporaine avec au-

cune perturbation magnétique, ainsi qu'il arrive lors des vraies aurores boréales ou australes.

TAKIMÉTRIE

Nous recevons au sujet des articles takimétriques de M. Lagout la lettre suivante :

Arcueil, le 15 Décembre 1883,
Fiat lux !

Monsieur le Rédacteur,

Je suis du nombre de vos lecteurs qui suivent avec intérêt les articles de M. Lagout et qui, comme lui, désirent amener la réforme *nécessaire* de nos programmes scientifiques et surtout des conditions d'examens et d'admission dans les diverses écoles de l'État. Ancien professeur de mathématiques spéciales de l'Université, je m'efforce depuis près de quarante années, dans les journaux et dans des brochures, de provoquer cette réforme si importante pour les nombreux candidats et pour leurs familles ; et je crois qu'un *tournoi scientifique* donné à cet égard devant la tribune impartiale du *Cosmos*, qui sera bon juge du combat, ou plutôt du débat à armes courtoises attirera l'attention des hommes de sens et de cœur sur cette mesure que l'opinion publique doit imposer au pouvoir ministériel.

Je pense qu'il y aurait lieu d'examiner avec notre honorable collaborateur, les trois points de vue sous lesquels on doit considérer l'enseignement national, savoir : civil et professionnel, technique et militaire, électoral et administratif ; mettons au premier rang de notre *loyal cartel scolaire* l'enseignement scientifique ; le reste viendra *par surcroît.*

L'un des champions, qui désire en rencontrer de plus compétents, sans doute, mais pas de plus dévoué à l'instruction et à l'éducation nationale. BERTRAND (de Grenoble).

M. Lagout accepte le cartel. Le tournoi est ouvert. H. V.

Le Directeur-Gérant: H. VALETTE.

Paris. — Imprimerie G. TÉQUI, 92, rue de Vaugirard.

Avis importants

I° La Table des matières de ce tome VI paraît aujourd'hui même dans ce n° 18 qui termine à la fois ce tome 6 et l'année 1883.

II° Nous renouvelons pour ceux de nos lecteurs qui ne les auraient pas remarqués les avis donnés il y a quelques semaines.

Au moment où vont revenir les renouvellements d'abonnement, il nous parait utile de rappeler les quelques recommandations suivantes :

1° Prière à nos abonnés de nous envoyer le plus tôt possible le montant de leur réabonnement. Le meilleur moyen de faire ce renouvellement consiste dans l'envoi d'un mandat ou de bons de poste, ou d'une valeur à vue sur Paris, — au nom de M. le Directeur du *Cosmos-les-Mondes*.

2° Un certain nombre d'abonnés n'ayant pas l'habitude de faire par eux-mêmes le renouvellement, mais attendant que nous leur fassions présenter une quittance à domicile, il arrive parfois, surtout à l'étranger, que l'abonné est absent de chez lui quand on présente le mandat de paiement ; il peut survenir alors des contrariétés ou des ennuis qui sont indépendants de notre volonté. Afin d'éviter le plus possible ces désagréments, voici ce que nous avons arrêté à partir de l'année 1884 :

Aux environs de l'époque de son réabonnement, nous enverrons à chaque abonné une carte postale lui rappelant cette époque et le priant de bien vouloir nous envoyer directement le montant de son réabonnement, en ayant soin de joindre à son envoi la bande qui porte son adresse.

Après cet avis, nous attendrons un délai de 15 jours et ce n'est qu'alors et sans autre avis, que nous ferons présenter à tous ceux qui n'auront pas fait eux-mêmes ce renouvellement, un mandat-poste là ou cela est possible, ou une valeur à présentation là où la Poste ne fait pas les recouvrements.

Dans le cas où les recouvrements par mandat de poste ou par valeurs, seront présentés par nous, nos abonnés ne trouveront pas mauvais que les quittances soient augmentées *d'un franc* pour frais de recouvrement.

De cette façon il n'y aura pas d'erreurs possibles et nous espérons que les désagréments qui se sont présentés un certain nombre de fois ne se renouvelleront plus.

3° Nous croyons devoir informer nos abonnés que notre comptabilité est désormais disposée de façon que chaque abonné ait un compte toujours ouvert sur nos livres. Par cette disposition, on peut nous faire telle commande que l'on voudra en dehors des abonnements. Quant aux recouvrements, ils seront toujours faits aux époques fixées d'accord avec nos correspondants.

4° Il arrive parfois que par suite d'une erreur de poste ou de toute autre cause, un numéro n'arrive pas à sa destination. Il suffit de nous signaler cette erreur ou cette omission par carte postale, pour que nous nous empressions de la réparer immédiatement par l'envoi gratuit d'un autre exemplaire de la livraison manquante. Mais il arrive aussi, parfois, qu'on nous réclame non pas des numéros manquant depuis 8 ou 15 jours, mais depuis 2, 3, 5, et même 10 mois. On nous a même demandé pour rien des séries tout entières de numéros remontant à près de deux ans. Nous pouvons bien admettre des erreurs de la part de la poste, mais nous ne pouvons admettre qu'on ne s'en aperçoive qu'au bout de deux ans. — Voici à ce sujet ce qui a été décidé:

Nous enverrons gratuitement à nos abonnés français tout numéro manquant, pourvu qu'il soit demandé dans le mois qui suivra la date de sa publication. Ce délai sera porté à deux mois pour les autres pays. Passé ces époques, c'est-à-dire après un mois pour la France et deux mois pour l'étranger, tout numéro demandé devra être payé 0 fr. 75.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Lueurs Crépusculaires. — *Note de M. A. Tissot, examinateur d'admission à l'Ecole Polytechnique.* — Si le crépuscule rouge et fortement lumineux qui a été observé d'un grand nombre de localités, dans les soirées du 26 et 27 Novembre dernier, s'explique par la réflexion des rayons solaires sur des cirrus très élevés, il n'en est pas de même d'un phénomène dont j'ai été témoin il y a plus d'une année, et que je regrette maintenant de ne pas avoir signalé plus tôt. Le voici en quelques mots :

Pendant la nuit du 16 au 17 Octobre 1882, bien que la Lune se fût couchée dès sept heures et demie du soir et ne dût se lever le lendemain matin qu'à onze heures et demie, la clarté était aussi intense que celle d'un beau clair de lune voilé par de légers nuages. C'est du moins ce que je pus constater d'une heure et demie du matin à trois heures et demie, dans un lieu éloigné de tout centre d'habitation, à Marceline, propriété isolée située à 10 kilomètres de Grenoble et à 2 kilomètres du village de Pont-de-Claix. Les profils des montagnes se dessinaient très nettement sur une lueur un peu blafarde ; dans la campagne on distinguait des objets assez éloignés ; enfin, on lisait l'heure sans difficulté sur le cadran d'une montre pourvue d'aiguilles noircies. Du nord au nord-ouest, l'horizon était brumeux jusqu'à 30 degrés de hauteur. Dans les autres régions du ciel, se trouvaient des nuages faibles et clair-semés. Les étoiles paraissaient entourées d'un

cercle de vapeurs. Quant à la clarté qui régnait à la surface de la terre, elle s'était uniformément répandue, et ne paraissait pas venir d'un point plutôt que d'un autre. A ma connaissance, on n'a pas signalé de perturbations éprouvées par les appareils magnétiques pendant la nuit dont il s'agit ; la cause du phénomène reste donc à trouver.

Un pareil fait doit se produire de temps à autre, et si, jusqu'à présent, il n'a pas éveillé l'attention, c'est qu'il se trouve masqué, pour les observateurs, par l'éclairage des villes qu'ils habitent. Déja pourtant, pendant un voyage que je fis, il y a quelques années, dans la Haute-Égypte, j'avais remarqué avec étonnement que bien des nuits se trouvaient éclairées par une lueur que ne saurait expliquer ni la lumière zodiacale, ni aucune cause actuellement connue. A. TISSOT.

Thermo-avertisseur. A mesure que l'emploi de l'électricité se répand et devient véritablement industriel, on s'aperçoit que malgré toutes les précautions, cette électricité, comme toutes les formes puissantes de l'énergie, peut dans certains cas présenter quelques inconvénients. Un de ces inconvénients, c'est l'échauffement exagéré et anormal des machines électriques, lequel échauffement, indépendamment des détériorations qu'il peut faire subir aux machines, échauffe le circuit et pourrait parfois causer de graves dangers. Jusqu'alors on ne possédait que des appareils imparfaits, pour parer à ce péril. M. D. Tommasi vient de combler cette lacune. Il est l'inventeur d'un appareil appelé Thermo-Avertisseur.

Cet appareil a pour but de signaler toute élévation de température dans les fils destinés à transmettre le courant électrique, et d'éviter par là toute possibilité de destruction des machines, dynamo ou magnéto-électriques ou d'incendie des locaux.

Le Thermo-Avertisseur se compose d'une boîte en matière isolante dans laquelle agit à frottements doux un léger ressort à boudins. Une cuvette en métal, glissant elle aussi à frottement doux, se trouve en contact direct avec une des extrémités du ressort ; dans cette cuvette se trouve une couche de manière isolante fusible telle que stéarine, paraffine, etc, qui vient buter contre le fil en cuivre rouge contourné en U du circuit principal et maintient ainsi le ressort dans sa position première.

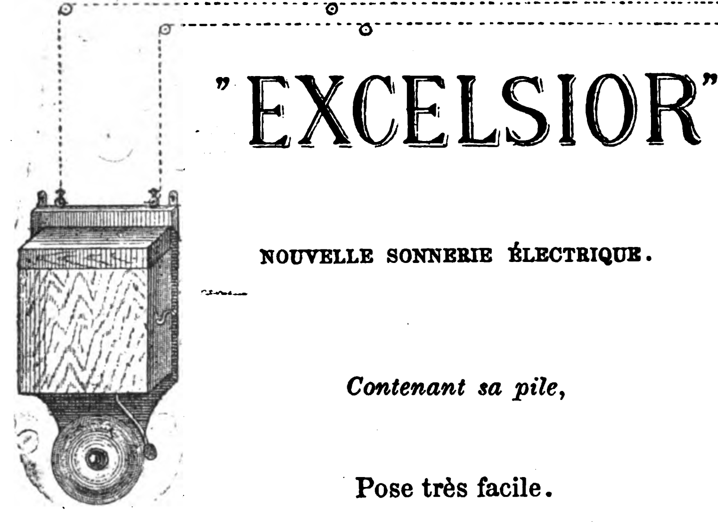
Aussitôt qu'un excès de chaleur se produit, le fil du circuit principal s'échauffe et liquéfie la matière isolante, le contact entre ce fil et la cuvette s'établit par l'intermédiaire du ressort et ferme ainsi le circuit d'une pile locale destinée à faire fonctionner la sonnerie d'alarme. L'interrupteur placé près de la sonnerie permet immédiatement d'interrompre le courant de la pile locale, et en même temps une lampe à incandescence placée en dérivation, sur le circuit et dont le verre est coloré en rouge, s'allume et donne un nouveau signal d'alarme qui prévient d'une cause de danger.

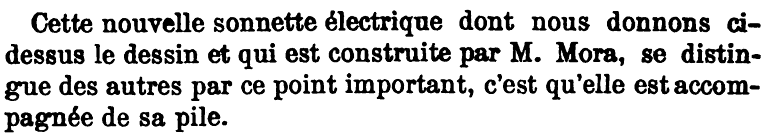
Un second interrupteur automatique permet à ce signal d'ouvrir le circuit principal et dès lors de supprimer tout danger d'incendie ou de détérioration des machines en l'absence de tout personnel. Ce second interrupteur est formé d'un électro-aimant Hughes intercalé dans le circuit principal, son fonctionnement est facile à comprendre : tant que le courant de la pile locale ne passe pas, l'aimant en fer à cheval attire l'armature et ferme le circuit principal; au signe d'alarme, le courant local traverse les bobines, désaimante l'aimant naturel qui instantanément cesse d'attirer l'armature et brise le circuit.

M. D. Tommasi, a rendu par l'invention de ce petit appareil si simple et si peu coûteux, un réel service à tous ceux qui font des installations de machines électriques soit pour la lumière, la galvanoplastie ou tout autre usage, en sorte que désormais tout accident ou toute détérioration pouvant survenir du fait de l'échauffement des machines électriques, est absolument impossible.

H. Valette

AVIS





Cette nouvelle sonnette électrique dont nous donnons ci-dessus le dessin et qui est construite par M. Mora, se distingue des autres par ce point important, c'est qu'elle est accompagnée de sa pile.

Ce qui rend parfois ennuyeux l'emploi de la sonnette électrique, c'est l'obligation où l'on est de monter à part les piles destinées à les actionner, puis de disposer les combinaisons de fils qui relient les sonnettes aux différents boutons d'appel. Avec la sonnette *excelsior*, rien de tous ces ennuis. On pose sa sonnette à l'endroit qui lui est destiné ; on conduit les fils au bouton où se doit faire l'appel, et l'installation est terminée. La pile qui accompagne cette sonnerie est constituée par une enveloppe de zinc qui sert à la fois de vase extérieur et de pôle négatif. Le pôle positif est un fil de platine, et la substance dépolarisante se compose d'une petite masse de chlorure d'argent humide. La partie la plus sombre du haut de la gravure ci-jointe représente cette pile, mais dans les nouveaux modèles, le constructeur l'a faite cylindrique au lieu de rectangulaire.

En résumé, cette sonnerie a l'avantage d'être d'une pose très facile, qui la met à la portée de tous, d'être réduite à des dimensions aussi restreintes que possible, qui lui donneront accès partout ; enfin et surtout d'être accompagnée de sa pile,

ce qui simplifie son installation et réalise une économie sérieuse, d'autant plus que cette pile, presque invisible, ne change ni la forme ni le volume de la sonnerie, et qu'elle a, sur toutes celles qui l'ont précédée, l'avantage de ne réclamer aucun soin, de ne demander aucun entretien, et de n'exposer à aucune détérioration les boiseries, peintures ou tentures, sur lesquelles on voulait appliquer la sonnerie, par suite de l'absence complète de toute humidité (1).

Aéroplane de M. de Sanderval. Voici la description de cet appareil, telle qu'elle a été donnée par l'auteur à l'Académie.

« J'ai construit, avec de la toile tendue sur des bras de bois en forme d'ailes ouvertes de 12^m d'envergure sur 4^m de large au milieu, un *plan* rigide, relativement léger et d'une certaine souplesse; puis, pour étudier cet appareil dans ses allures aériennes, je l'ai suspendu par une longue corde flottante au milieu d'un câble tendu entre deux collines, au-dessous d'un vallon, (et dans d'autres essais près de la mer, entre deux mâtures élevées). Attaché à $1^m,50$ environ au-dessus de ce plan, et un peu en avant du centre de figure, je pouvais, au moyen de quatre cordages obliques, faire porter mon poids à volonté plus ou moins en avant, en arrière, à gauche ou à droite.

Retenu dans le vent, cet appareil se conduit comme il le ferait s'il glissait librement dans un air calme, avec cette différence, désavantageuse dans le cas de l'expérience citée, que, près de terre, le vent est beaucoup en remous. Par un vent léger, l'appareil s'enlevait jusqu'à tendre horizontalement la corde de sûreté, dont la fonction protectrice devenait ainsi inoccupée, et il oscillait au gré de l'expérimentateur. Par un vent de 8^m, cet appareil, fort grand, enlevait l'expérimentateur et ses deux aides.

L'expérience offre cet intérêt, qu'un aéronaute qui ne serait pas sujet au vertige pourrait partir de là, maître de l'action de sa pesanteur dans la mesure nécessaire, pour atterrir au loin en un point déterminé. Dans un premier essai, l'aéroplane,

(1) Une sonnerie électrique *excelsior*, avec sa pile, 17 fr. franco. Boutons d'appel, fils conducteurs, accessoires divers en plus. S'adres- au bureau du *Cosmos*.

lesté d'un poids de 80 kg, avait été lancé dans l'air calme, le long d'un câble de 400^m peu incliné, qui le supportait et le graduait ; dans d'autres essais, il avait été abandonné à lui-même à une hauteur de 40^m au-dessus du sol. L'allure de l'appareil, dans ces parcours limités, m'a conduit à faire dans le vent les essais cités ci-dessus, qui m'ont donné tout le temps d'étudier l'expérience dans ses modifications.

Je ferai observer enfin que j'obtiens un vol assez semblable au vol plané d'un oiseau, qui m'a servi de point de départ. »

BIBLIOGRAPHIE.

La *Bibliothèque des Merveilles* que publie la maison Hachette, vient de s'enrichir de 4 nouveaux ouvrages. Les *merveilles du feu*, par Émile Bonant, les *Forêts*, par Lesbazeilles, *Histoire d'un pont*, par Marzoux, sont des livres instructifs, les vignettes qui les illustrent en rendent la lecture aussi attachante que possible. *L'éclairage electrique* par M. le comte du Moncel, en raison des inventions si nombreuses qui se produisent journellement dans cette application de la science, est maintenant un ouvrage en deux volumes, dont le premier seul est paru. Dans celui-ci, M. du Moncel traite la question des générateurs électriques applicables à la lumière électrique ; dans le second, les appareils de lumière et toutes les applications qui ont été faites. Il étudie avec détail toutes les classes de machines. Le volume se termine par la reproduction d'après M. Marcel Deprez des caractéristiques des principales machines, la description des divers systèmes proposés pour la distribution de la lumière électrique et celle des compteurs d'électricité qui peuvent être électrochimiques ou électromagnétiques. Lorsque le second volume paraîtra, nous en parlerons avec détail.

A. Hamon.

Notre future route de l'Inde par Verney Lovett Cameron, volume in-18 avec gravures, chez Hachette. Ouvrage fort inté-

ressant auquel il manque malheureusement une carte pour suivre l'itinéraire de l'auteur.

Fleuves de l'Amérique du Sud, par le Dr Crevaux. — Ce sont les cartes des fleuves relevés par le regretté Crevaux dans ses nombreux voyages dans l'Amérique du Sud. Cet atlas est précédé d'une notice biographique de Crevaux. La Société de Géographie, en publiant ces cartes, a rendu un juste hommage à celui qui est mort victime de son dévouement pour la science (1).

A. H.

PHYSIQUE DU GLOBE

Le tremblement de terre de Java.

Propagation marine de la commotion du tremblement de terre de Java. — M. de Lesseps a reçu de Colon les nouvelles suivantes au sujet de ce terrible sinistre : (2)

« Dans la journée du 27 août dernier, à partir de 4 h. du soir environ, le niveau de la mer, à Colon, éprouva une série d'oscillations que le marégraphe, établi par la Compagnie du canal interocéanique, accusa d'une façon très nette. Ces oscillations étaient, quant à l'amplitude, tout à fait comparables aux mouvements actuels de la marée en ce point ; seulement, la durée en était bien moindre, de 1 h. à 1 h. 30 m, au lieu du chiffre à peu près normal de douze heures.

« La grande courbe du marégraphe montre que, entre 3 h. 30 m. du soir et 1 h. 30 m. du matin, la mer effectua huit oscillations dont l'amplitude varia à peu près de 0 m, 30 à 0 m, 40; que le mouvement commença, avec toute son intensité, par une dépression dans le niveau de la mer, comme s'il y avait eu au large une commotion violente dans un sens opposé à la direction de Colon, ou une disparition subite d'île dans les profon-

(1) Volumes in-18, Paris, 1883-1884, Hachette, 2 fr. 25.

(2) Communiqué à l'académie.



deurs de la mer; mais que, à partir de 1 h. 30 m. du matin, le 28 août, il alla en s'affaiblissant graduellement jusqu'à 11 h. ou midi.

« Ces oscillations n'avaient évidemment pas pour cause l'attraction luni-solaire, puisque le mouvement de la marée, qui est occasionné par cette attraction, s'est, pendant ce temps-là, produit indépendamment de ces oscillations, qui se sont effectuées autour de la courbe habituelle de la marée.

» D'un autre côté, rien, en fait de phénomènes météorologiques, ne pouvait justifier de pareils mouvements : la température, la pression étaient absolument normales, le vent était faible, comme pendant tout le mois d'août, et la surface de la mer ne présentait que la petite agitation des jours précédents et suivants. Ces oscillations ne pouvaient donc être occasionnées que par un phénomène tout à fait extraordinaire. On ne tarda pas, dans l'isthme, à en avoir l'explication, au moins l'explication la plus plausible, quand on apprit la catastrophe qui avait eu son origine dans le détroit de la Sonde.

D'après les récits qu'on a aujourd'hui de cette catastrophe, elle s'est annoncée, dans la journée du samedi 25 août, par des grondements souterrains partant de l'île de Krakatoa, située en avant de l'entrée ouest du détroit. Pendant la nuit suivante, les eaux du détroit sifflaient et bouillonnaient avec violence, tandis que des vagues énormes venaient se briser contre les rives de Java; la température de la mer haussait de près de 20 degrés.

Dans la journée du dimanche 26 août, les éruptions volcaniques se développèrent avec une très grande rapidité, et en même temps les secousses du sol et l'agitation de la mer allèrent en croissant d'une façon terrible. C'est pendant cette journée et celle du lendemain, et plus particulièrement à partir du 26 au soir, que le déchaînement des éléments fut à son paroxysme et que la plus grande partie de la catastrophe se produisit.

D'autre part, le maximum d'ébranlement de la mer à Colon a eu lieu, d'après ce qui vient d'être dit, dans un intervalle d'environ dix heures, commençant le 27 à 2 h. 30^{m} du soir, ce qui, d'après la différence de longitude entre l'isthme de Panama et le détroit de la Sonde, correspond, en ce dernier point, à peu près au 28, à 4 heures du matin.

Si donc on admet que le grand ébranlement marin qui s'est

propagé jusqu'à Colon a commencé dans le détroit le 26 au soir, on voit que la durée de la propagation entre ces deux régions a été d'une trentaine d'heures. Il est possible d'ailleurs qu'on arrive prochainement à un résultat un peu moins incertain que celui-ci, lorsqu'on connaîtra plus en détail toutes les phases de la catastrophe.

A première vue, on est tenté de s'étonner que cet ébranlement se soit fait sentir à Colon et non à Panama, où rien de semblable, d'après les indications du marégraphe de l'île Naos, ne s'est manifesté. Le trajet paraît en effet direct entre le détroit de la Sonde et la baie de Panama, à travers le Grand Océan, tandis que, pour se propager jusqu'à Colon, l'onde a dû contourner le continent africain, pénétrer dans l'océan Atlantique entre l'Afrique et l'Amérique du Sud et aller jusqu'au fond de la mer des Antilles, sans compter que ce dernier trajet est un peu plus grand en longitude que l'autre.

» Mais le fait s'explique naturellement par cette double circonstance, que le trajet direct vers l'est se trouve barré par les innombrables îles et récifs du large archipel situé au nord de l'Australie, et qu'en outre il y a dans tout cet archipel, en général, une très faible profondeur d'eau. Dans ces conditions, l'ébranlement, en supposant qu'il pût arriver jusque dans les masses d'eau profondes du Grand Océan, devait nécessairement s'y éteindre, et il n'est pas étonnant qu'on n'ait rien ressenti dans la baie de Panama.

» Au contraire, du côté de l'ouest, le détroit de la Sonde s'ouvre directement dans l'océan Indien, et l'ébranlement, dont le centre était probablement l'île de Krakatoa, s'est produit immédiatement sur des masses d'eau profondes, non coupées par des îles ou des récifs; de plus, dans le sens de propagation de cet ébranlement, se trouvent le courant équatorial de l'océan Indien, qui s'infléchit vers le sud, le long du continent africain, puis le courant traversier de l'océan Atlantique, qui, à partir de la pointe sud de ce continent, tourne au nord et se dirige graduellement vers l'ouest, et devient le courant équatorial qui pénètre à peu près jusqu'au fond de la mer des Antilles. Il y a évidemment dans cette marche des courants, toute lente qu'elle soit, une circonstance favorable pour la transmission de l'ébranlement jusqu'à Colon.

» Telles sont les raisons par lesquelles on peut expliquer très naturellement cette transmission. Le fait en lui-même n'a



rien d'étonnant, en dehors de son étendue ; mais, de même que la catastrophe qui vient de ravager Java et les îles avoisinantes est probablement la plus épouvantable que l'histoire ait jamais enregistrée, de même cette propagation de la commotion par l'eau des mers est probablement la plus lointaine que la Science ait notée.

Sur la propagation des lames produites par l'éruption des volcans de Java (août 1883). Note de M. Bouquet de la Grye. — De son côté M. Bouquet de la Grye a cherché à retrouver la trace de ces ondulations exceptionnelles sur les courbes de nos marégraphes. Voici également ce qu'il a dit à l'académie.

Nous savions que, lors d'un tremblement de terre ressenti au Japon en 1854, l'effet du raz de marée qui en en avait été la conséquence avait été enregistré dans les ports de la côte ouest des États-Unis, et que l'ondulation avait été trouvée de 213 milles de longueur, animée d'une vitesse horaire de 366 milles.

J'ai examiné, dit M. Bouquet de la Grye, les courbes de nos marégraphes et voici les faits constatés :

Sur les traces enregistrées au Socoa, la mer est agitée anomalement à partir du 26 août à 15^h ; à 16^h 50^m, le 27, il se produit une surélévation plus forte et les osciliations continuent jusqu'à un maximum dont l'époque est (28 août) 0^h 43^m. Elles se prolongent ensuite au delà du 29, durant ainsi plus de trois jours. La mer au Socoa, qui est proche des grandes profondeurs de l'Atlantique, transmet d'ordinaire les moindres denivellations produites à de grandes distances. Il y avait donc là une corrélation apparente avec ce qui était survenu dans l'archipel malais,

Le niveau de la mer à Rochefort jouit d'une propriété singulière : il oscille quelquefois au moment de la pleine mer et le marégraphe enregistre alors les ondulations qui ne sont pas perceptibles dans le pertuis, c'est-à-dire à l'embouchure de la Charente. On peut dire que Rochefort est beaucoup plus sensible que le Socoa, mais d'une façon intermittente ; il n'accuse jamais rien en jusant.

Or on trouve sur les courbes du magréphage un maximum très caractérisé le 28 à 2^h 15^m, et un second à 13^h 15^m environ. L'amplitude de ces ondulations est de près de $0^m,30$.

Le marégraphe du fort Boyard, devant lequel passent les ondes signalées à Rochefort, ne donne rien. Celui de Cher-

bourg est quelque peu affecté à partir du 26 à 22^h, puis le 27 au moment du plein et à 22^h 15, enfin le 28, à 11^h 55 et à 17^h 15 ces oscillations atteignent 0 03.

Au Havre, au moment seul de la basse mer, on a les traces d'un mouvement des eaux.

Le phénomène, inscrit si nettement à Rochefort par des ondulations extraordinaires, venait donc de loin ; sans cela, la sensibilité du niveau des eaux eût été partout affectée presque également. Essayons de voir s'il est possible de tirer parti des des chiffres accusés à Rochefort,

Il faut tout d'abord consigner les heures des plus grandes secousses de l'éruption. Les renseignements sur ce point manquent un peu de précision. La première est arrivée dans la nuit du 26 au 27, après minuit, disent certaines versions, deux heures plus tard, disent d'autres, au moment où un district tout entier s'est effondré. J'ai pris cette dernière heure comme la plus probable; elle devient, en temps moyen de Paris, le 26 à 7^h. La seconde crise paraît s'être produite à 3^h le 57, ce qui devient le 26 à 20^h. temps moyen de Paris.

D'un autre côté, les heures des deux maîtresses ondes de Rochefort doivent subir deux corrections pour êtres ramenées au temps moyen de Paris et une troisième pour être rapportées à l'heure où l'onde solitaire est venue frapper la côte de France. On a ainsi les deux époques, 28 août $1^h 28^m$ et 28 août $12^h 28^m$, les intervalles respectifs sont de $43^h 28^m$ et de $40^h 28^m$.

La différence entre ces durées de propagation des ondes provient certainement de l'incertitude des heures des maxima de l'éruption; je prends la moyenne $41^h 28^m$; comme plus près de la vérité, et l'on trouve alors 305 milles comme vitesse horaire de propagation de l'onde.

La dernière communication faite à l'Académie nous fournit une date plus précise pour une étape intermédiaire. On a observé à Maurice un raz de marée le 27 août, entre 2^h et 3^h du soir. En prenant $2^h 30^m$ comme heure probable et en traduisant en temps moyen de Paris, on a 26 août $22^h 50^m$. On ne peut identifier la cause de ce raz de marée qu'à celle du premier maximum de l'éruption, car l'onde arrive trop peu de temps après le second.

Nous avons alors deux résultats, l'un seulement approché pour le temps de la transmission entre le détroit de la Sonde et l'île Maurice, l'autre, plus exact, relatif à la seconde partie

du chemin parcouru. Au premier correspond une vitesse de 186 milles à l'heure; au second, une vitesse de 362 milles. Nous retrouvons dans ce second chiffre, à deux unités près, la vitesse de la propagation de l'onde marée, entre le cap et Ouessant (Chazallon). La longueur de l'onde est, à un moment donné, de 376 milles.

Ces renseignements, provenant de l'étude de quelques courbes, ne peuvent être donnés que comme les prodromes de l'enquête à laquelle je me livre. Il existe, en effet, des marégraphes dans l'Inde anglaise et aux États-Unis; partout ces ondes anomales ont dû être enregistrées. Notre mission du cap Horn fournira également un tracé précieux, et de ces documents résultera certainement une connaissance nouvelle du régime des océans.

En attendant, je me borne à noter le rôle singulier d'analyseurs que remplissent certains marégraphes pour des phénomènes qui se passent à 12600 milles de nos côtes.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 Décembre 1883.

Analyse par M. H. Valette.

Rapport préliminaire sur l'expédition du Talisman *dans l'océan Atlantique;* par M. Alph. Milne-Edwards.

Nous donnerons prochainement les principaux passages de cet intéressant rapport.

De la préparation et du mode d'emploi des cultures atténuées par le chauffage, pour servir aux inoculations préventives contre le charbon; par M. A. Chauveau.

Voici en peu de mots, la succession des opérations qui ont permis de rendre les cultures charbonneuses inoffensives en faisant intervenir l'action de la chaleur: 1° ensemencement, avec une goutte de sang charbonneux frais, d'un matras contenant du bouillon de poulet très clair; 2° exposition du matras

pendant vingt heures environ dans un thermostat, maintenu à la température constante de + 43°, pour le développement de la culture en mycélium fragmenté dépourvu de spores ; 3° chauffage de la culture pendant trois heures dans un thermostat à + 47°, chauffage destiné à produire l'atténuation de la virulence du mycélium. La culture est alors prête à servir de semence pour un grand nombre d'autres cultures de deuxième génération, qui seront appliquées aux inoculations préventives. Cette seconde opération se décompose dans les temps suivants : 1° ensemencement des nouveaux matras avec une ou deux gouttes de la première culture atténuée ; 2° exposition pendant cinq à sept jours dans un thermostat à + 35-37°, pour le développement du mycélium et sa transformation en spores déjà atténuées ; 3° chauffage à + 80° pendant une heure pour compléter l'atténuation des spores.

Comme milieu de culture. M. Chauveau se sert de bouillon de poulet léger et clair, préparé avec une partie de viande au plus pour cinq parties d'eau.

Sur les lueurs crépusculaires observées dans les mois de novembre et de décembre 1883. Note de M. de Gasparin.

Deux points paraissent hors de contestation dès à présent : 1° la variété des dates met tout à fait hors de cause les étoiles filantes ; 2° l'orientation rigoureuse du centre du phénomène coïncidant si exactement avec celui du Soleil, qu'il suivait son son déplacement au-dessus de l'horizon, en sorte que les objets, comme des bois, absolument noirs au commencement du phénomène, parce que leur orientation les plaçait dans un cône d'ombre par rapport au Soleil, commençaient à se teinter au sommet en rose à la fin, c'est-à-dire une heure et quart après le coucher du Soleil, parce qu'un déplacement de 28° au-dessous de l'horizon sur le cercle parcouru par le Soleil plaçait le sommet de ces arbres (chênes verts) en dehors du cône d'ombre. C'est donc la lumière seule du Soleil qui, en raison de la constitution particulière de l'atmosphère à certains jours, produit ces singuliers et magnifiques effets qui n'ont, dans nos régions, pas grand'chose à envier à ceux des aurores boréales dont nous n'apercevons que les derniers reflets.

M. Th. du Moncel fait hommage à l'Académie du second volume de son Ouvrage sur l'éclairage électrique ; nous en rendrons compte prochainement.

Sur la détermination des forces élastiques. Mémoire de M. E. FONTANEAU.

Sur les procédés de M. Mandon *et de M.* Aman-Vigié *pour le traitement des vignes phylloxérées.* Note de M. F. HENNEGUY.

Le procédé de M, le Dr Mandon, consistant dans l'empoisonnement de la sève par une solution d'acide phénique, tel que son auteur le préconise, ne paraît avoir aucune action sur le Phylloxera. Quant au principe même du traitement, l'absorption d'un liquide toxique par la sève, semble devoir être réservé pour le moment. Il y a à ce sujet d'intéressantes recherches à faire au point de vue de la Physiologie végétale.

Les expérieuces de M. de Laffitte et celles de M. Henneguy, prouvent qu'un liquide toxique ou non, absorbé par une souche, peut monter vers les feuilles et descendre jusqu'aux racines ; mais il reste à déterminer l'action du liquide absorbé sur les tissus du végétal et les transformations de ce liquide pendant son absorbation. L'auteur reprendra ces recherches au printemps prochain.

Observations de la comète Pons-Brooks, faites à l'Observatoire de Paris avec l'équatorial coudé ; par M. PÉRIGAUD.

Observations de la planète 235 Carolina et de la comète Pons-Brooks, faites à l'Observrtoire de Paris (équatorial ouest du Jardin) ; par MM. HENRY.

Sur les multiplicateurs des équations différentielles linéaires. Note de M. HALPHEN.

Sur un point de la théorie des fonctions elliptiques. Note de M. LIPSCHITZ.

Sur un théorème de M. Liouville. Note do M. STIELTJES.

Sur les équations algébriques. Note de M. H. POINCARÉ.

Décomposition en éléments simples des fonctions doublement périodiques de troisième espèce, Note de M. APPELL.

Sur la variation séculaire de la direction de la force magnétique terrestre à Paris. Note de M. L DESCROIX. — Il paraît certain que l'inclinaison, vers le milieu du siècle prochain, grandira de nouveau sans avoir dépassé 64°, non pas 63°, comme on l'a dit quelquefois. La véritable moyenne serait 69° 11', chiffre atteint en 1808, et le maximum 74° 25'.

Sur les générations parthénogénésiques du Phylloxera et sur les résultats obtenus par divers modes de traitement des vignes phylloxérées. Extrait d'une Lettre adressée à M. Dumas par M. P. BOITEAU, délégué de l'Académie. — Les mélanges préco-

nisés par M. Balbiani (9 parties de coaltar et 1 partie d'huile lourde) ont amené des désordres assez graves dans le début de la végétation, mais la plante n'a guère paru en souffrir plus tard. Les préparations d'huile lourde mélangée à la chaux et à l'eau n'ont pas produit les mêmes effets que celles qui ont été préconisées par M. Balbiani : leur application passe complètement inaperçue.

Sulfure de carbone. — Les traitements par le sulfure de carbone ont été continués sur une plus grande échelle que les années précédentes, et la campagne qui s'ouvre paraît devoir mettre à sec toutes les usines fabriquant ce produit. Cela provient des excellents résultats qui ont été obtenus par ceux qui ont persévéré dans son emploi, et du désir qu'ont ceux qui n'ont pas encore commencé, de tenter de sauver les vignobles qu'ils possèdent en assez bon état.

Il est aujourd'hui parfaitement démontré que les traitements d'hiver doivent se faire par un temps relativement sec et dans des terrains qui ne retiennent pas l'eau. Pendant l'été, les dangers sont toujours nuls, si on ne pratique pas les opérations sur la floraison ou la véraison. Le départ de la végétation demande aussi à être ménagé, et il n'est pas toujours indifférent de mettre du sulfure dans le sol à ce moment. Quant aux doses, elles doivent varier entre 150 kg et 200 l'hectare, suivant que les sols sont humides ou secs. Les bons effets obtenus ont encouragé les viticulteurs dans la lutte, et les replantations, en vignes françaises, se font sur une assez grande échelle.

Vignes américaines. — L'engouement pour les vignes américaines commence à disparaître : beaucoup des propriétaires qui en avaient planté les arrachent pour les remplacer par des vignes françaises franches de pied. Ce retour aux vignes indigènes provient de la difficulté d'adaptation des vignes américaines et des déboires occasionnés par le greffage.

Ce qui encourage encore les viticulteurs à replanter des vignes indigènes, c'est le nouveau mode d'emploi des insecticides. Depuis un an, un grand nombre de sulfureuses à traction ont fait leur apparition dans les vignobles et favorisent singulièrement les opérations. Ce qui faisait reculer dans les traitements, ce n'est pas précisément l'achat du sulfure de carbone, mais bien le personnel que l'on ne rencontrait pas toujours disposé, et en assez grande quantité, au moment où

on en avait besoin. Pendant l'été, le travail était aussi très difficile et souvent impossible. Avec les sulfureuses, il n'en sera pas ainsi, du moment où il suffira au propriétaire de mettre en mouvement un seul animal de trait et un seul homme, pour traiter, en tout temps, un demi-hectare de vigne par jour. Avec les appareils à traction, le travail est aussi beaucoup plus régulier, comme distribution et comme dosage.

M. Boiteau a inventé, avec un jeune mécanicien de sa localité, une sulfureuse à traction et à perforations verticales (pal mécanique), qui peut se transformer, sans addition de pièces, en draineuses à jet intermittent ou continu. Cet appareil le plus complet de ceux qui existent, peut faire trois séries d'opérations, et sa transformation ne demande que quelques minutes. Les résultats obtenus sont des plus remarquables, aussi bien pendant l'été que pendant l'hiver.

Observations des planètes 233 *et* 234, *faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest)* ; par M. G. Bigourdan.

Observations de la comète Pons-Brooks, faites à l'Observatoire de Paris, aux équatoriaux du Jardin ; par MM. Henry.

Sur une formule de M. Tisserand. Note de M. O Callandreau.

Sur l'intégration algébrique des équations linéaires. Note de M. H. Poincaré.

Sur une boussole magnétique à induction. Note de M. Mascart.

Sur le synchronisme électrique de deux mouvements relatifs et de son application à la construction d'une nouvelle boussole électrique. Note de M. Marcel Deprez. — Etant donnés deux corps animés chacun d'un mouvement de rotation distinct, autour d'un même axe, trouver le moyen de reproduire leur déplacement relatif, à distance et en un nombre quelconque de points différents à la fois, en obtenant un synchronisme absolu : tel est le problème que l'auteur s'est proposé de résoudre.

Etude des courants telluriques. Note de M. E.-E. Blavier. — Un des faits importants qui ressort de la comparaison de ces courbes est que la direction et l'intensité des courants telluriques dépendent uniquement de la différence de potentiel entre les deux points où le fil conducteur est en communication avec la terre et sont indépendantes de son trajet. Ainsi, de Paris à Nancy, deux fils, l'un aérien passant par Châlons et l'autre souterrain passant par Reims, fournissent toujours des courbes absolument identiques. Les lignes souterraines

ne sont pas plus influencées que les lignes aériennes par les courants terrestres. Si ces courants troublent un peu plus la transmission sur les lignes souterraines, cela tient à ce que leurs conducteurs en cuivre offrent moins de résistance et à ce qu'on emploie pour les desservir des piles plus faibles et des appareils plus sensibles. Pour deux lignes de longueurs différentes, mais qui ont la même direction, par exemple de Paris à Nancy et de Paris à Châlons, les courants qui parcourent les fils suivent exactement les mêmes phases, mais leur intensité est sensiblement en raison de la distance des points extrêmes, la résistance totale étant, bien entendu, la même dans les deux cas. Les courants sur la ligne de Paris-Lyon sont naturellement beaucoup plus intenses et indiquent toujours une différence de potentiels proportionnelle à la différence des points extrêmes. Il me paraît probable qu'on pourra arriver à étudier complètement les variations des courants telluriques au moyen d'un certain nombre de fils de faible longueur, rayonnant d'un point central.

Les courants varient constamment de sens et d'intensité; parfois, au milieu d'une période relativement assez calme, on observe un courant qui s'accroît assez rapidement pendant une heure ou deux, puis décroît et change de direction. Il est encore assez difficile de donner la loi de ces courants, surtout pour les lignes qui vont de l'est à l'ouest. Pour celles qui vont du nord au sud, les photographies montrent que dans la matinée de 9h. à midi, le courant terrestre marche toujours du nord au sud et atteint son maximum de densité verz 10^h 30^m. Les courants telluriques ont évidemment une liaison intime avec les variations du magnétisme de la Terre. Ils en peuvent être la cause principale ou l'effet; cette question ne pourra être résolue que par une comparaison des courbes électriques et des courbes magnétiques. L'étude attentive des premières permettra également de décider si les mouvements du Soleil et de la Lune ont une influence inductrice, comme le pensent quelques physiciens.

Sur la force d'induction produite au loin par un système quelconque de petits courants électriques plans dont l'intensité varie. Solénoïde sphérique équivalent. Note de M. Quet.

Mesure de la différence de potentiel des couches électriques qui recouvrent deux liquides au contact. Note de MM. E. Bichat et R. Blondot.

Longueurs d'onde des raies A *et* **a**. Note de M. W. DE W. ABNEY.

Microthermomètre pour la mesure des variations très petites de température. Note de M. F. LARROQUE. Cet instrument n'est autre chose qu'un thermomètre à déversement, à très courte échelle. En suivant un mode opératoire particulier, qu'il serait trop long de décrire ici, l'auteur est parvenu à construire des microthermomètres dont le tube capillaire, parfaitement cylindrique, est tellement délié que la colonne mercurielle, vue sous un dégrossissement de 250 fois, ne dépasse pas un diamètre apparent de 2/3 de millimètre. Ces instruments sont très difficiles à construire et très fragiles, mais leur sensibilité est telle que l'on évalue à 1/1000 de degré la limite des variations appréciables. Bien que l'utilité du microthermomètre semble devoir être bornée à la simple constatation de mouvements thermiques extrêmement petits, on pourrait, au besoin, graduer cet instrument par comparaison avec un thermomètre ordinaire sensible à 1/100 de degré, par exemple. L'auteur a eu l'idée d'appliquer cette propriété, dont jouit le microthermomètre, d'accuser les variations les plus rapides de température, à la mesure de l'énergie radiante du soleil. Une expérience préparatoire a, en effet, démontré que, si l'on interpose entre le soleil et un microthermomètre placé au centre d'une enveloppe isotherme un disque interrupteur, on pourra, en graduant très exactement la durée relative des temps d'admission et d'extinction et réglant la vitesse du disque, faire osciller la colonne capillaire entre des limites fixes avec une vitesse suffisante pour qu'on ait l'impression d'une image continue, facile à mesurer au micromètre.

Études sur l'action chimique de la lumière : décomposition de l'acide oxalique par le perchlorure de fer. Note de M. G. LEMOINE. Pour mesurer commodément les diverses influences dont peut dépendre l'action chimique de la lumière, l'auteur à choisi la décomposition de l'acide oxalique par le perchlorure de fer, déjà examinée par M. Marchand et par M. Jodin :

$$2Fe^2Cl^3 + C^4H^2O^8 = 4FeCl + 2HCl + 4CO^2.$$

» *Mode d'expérience.* — Les expériences sont essentiellement comparatives, et les surfaces exposées au soleil toujours égales. Des tubes verticaux en verre mince, de 0m,015 de diamètre intérieur, contiennent 20c d'un mélange fait dans différentes conditions : le gaz est recueilli sur de la glycérine. Les liqui-

des employés proviennent de dissolutions *normales* obtenues avec 1éq de chaque réactif par litre (63gr de C^2O^3, 3HO et 162gr, 5 de Fe^2Cl^3); on sature ces dissolutions d'acide carbonique. On fait plusieurs mesures consécutives pour appuyer les comparaisons sur plusieurs déterminations et on les résume par des tracés graphiques analogues à ceux qui suivent. Cette méthode se prête à de nombreuses vérifications et élimine l'influence des changements d'état du ciel. Les expériences ont été faites autant que possible entre 10h et 2h, sous le climat de Paris, sur des tours bien découvertes, ayant vue sur la totalité de la voûte céleste.

La vitesse de la réaction dépend naturellement de l'intensité de la lumière solaire. Mais, pour une même intensité lumineuse, la réaction progresse d'abord avec une vitesse à peu près constante; elle se ralentit seulement lorsque le liquide a dégagé environ la moitié du gaz total qu'il peut fournir. Lorsqu'on expose séparément les deux réactifs au soleil pendant plusieurs heures, puis qu'on les mélange, l'action chimique devient sensiblement plus intense. Ce résultat rappelle les expériences si curieuses de Niepce de Saint-Victor sur l'*emmagasinement de la lumière.*

Dissociation du carbonate anhydre d'ammoniaque en présence d'un excès de ses éléments. Note de M. Isambert. L'expérience vérifie les lois établies théoriquement en admettant la décomposition au moment de la vaporisation, et ces mesures confirment le fait de cette décomposition établie précédemment par la compressibilité de cette vapeur. Dans cette dissociation d'un corps solide donnant naissance à deux élements gazeux, l'équilibre peut être obtenu de diverses manières, la pression étant minimum quand les gaz sont dans le rapport de 1 à 2; elle est d'autant plus grande que l'un des gaz composants est ajouté en proportion plus grande.

Sur la fusibilité des sels. Azotates. Note de M. E. Maumené. Il résulte des observations et des expériences de M. Maumené un moyen de remplacer entièrement les bains d'huile, puisque le mélange des azotates alcalins avec l'azotate d'ammoniaque peut fondre à 122° ou même à 114°,5 et avec l'azotate de manganèse à 76° ou 80°. Ce résultat peut encourager la continuation de nouvelles études : l'auteur se propose de les faire et d'étendre encore, s'il est possible, la portée du service rendu par M. Étard.

Sur l'hydronicotine et l'oxytrinicotine. Note de M. A ÉTARD.

Sur la vitesse relative des transmissions visuelles, auditives et tactiles. Note de M. A. BLOCH. — Les conclusions suivantes découlent de ce travail : Des trois sensations étudiées, la vision est la plus rapide ; puis vient l'audition dont la transmission dure 1/72 de seconde de plus que la transmission visuelle ; enfin le toucher sur la main, dont la transmission dure 1/21 de seconde de plus que la transmission visuelle.

Sur le système nerveux et la classification des Phyllodociens. Note de M. G. PRUVOT.

Sur l'axe des Œnanthe *et sur les productions anomales en général.* Note de M. R. GÉRARD.

Contribution à la théorie volcanique. Note de M. SAINT-MEUNIER.

— *Calcaires saccharoïdes et ophites du versant nord des Pyrennées.* Note de M. DIEULAFAIT.

1° — Les calcaires saccharoïdes de la région pyrénéenne dont fait partie Saint-Béat appartiennent aux lias. — 2° Il n'y a dans les Pyrénées qu'un seul niveau ophitique entre le calcaire à goniatites et la base du lias. — 3° Cette zone ophitique dans les Pyrénées correspond complètement à l'horizon des terrains ophiolithiques de la Corse. Quant à la question d'*origine* pour ces rochers, elle reste entière, seulement il faut abandonner complètement cette idée admise jusqu'ici, que ces roches appartiendraient aux âges les plus divers.

Sur les hivers anormaux. Note de M. L. TEISSERENC DE BORT. Dans une note présentée à l'Accadémie le 18 septembre 1882 l'auteur indiquait comment les principaux caractères de l'hiver de 1879 s'expliquent par le déplacement des grands maxima et minima de pression ; il montre aujourd'hui qu'il en est de même des autres hivers anormaux.

Sur l'acétate d'éthyle bichloré biprimaire. Note de M. LOUIS HENRY.

Des conditions propres à accélérer l'oxydation des huiles siccatives. Note de M. ACH. LIVACHE. Si l'on part d'une huile à base de plomb, qui, étalée en couche mince sur une lame de verre, sèche en vingt-quatre heures, on obtient, en substituant le manganèse au plomb, une huile qui, placée dans les mêmes conditions, sèche complètement en cinq ou six heures. L'expérience montre que l'action de la chaleur active la dessiccation de l'huile. L'auteur a pensé à augmenter artificiellement

la fluidité de l'huile par l'emploi d'un dissolvant convenable : en prenant, par exemple, parties égales d'huile manganésée et de benzine, et en agitant, en vase clos, ce mélange avec de l'air, on constate qu'une absorption rapide d'oxygène se produit, absorption qui est activée par l'emploi d'une chaleur modérée de 40°-50°. Si l'on renouvelle l'air, de manière à fournir la quantité d'oxygène nécessaire pour produire l'oxydation complète de l'huile, quantité qui, ne représente pas moins de 14 à 15 pour 100 du poids de l'huile employée, on voit bientôt le mélange s'épaissir, et si l'on vient finalement à le soumettre à la distillation, on obtient, après séparation du dissolvant, un produit qui, par refroidissement, se prend en un corps solide, bien sec et parfaitement élastique. On comprend, en outre, qu'on puisse, en ne poussant pas l'opération jusqu'à sa limite extrême, obtenir telle absorption d'oxygène que l'on jugera convenable et donner ainsi naissance à des produits, soit liquides, soit plus ou moins épaissis, intermédiaires entre l'huile mise en expérience et l'huile solide à son maximum d'oxydation. Ce dernier produit est caractérisé par son élasticité remarquable, par son absolue insolubilité dans l'eau l'alcool, l'éther, par sa saporification presque instantanée, à froid, au moyen de la potasse.

Du cuivre contre les maladies infectieuses et de l'innocuité absolue des poussières professionnelles de ce métal. Note de M. V. Burq. Nous donnerons prochainement cette note.

Construction de la ceinture scapulo-claviculaire dans la série des Vertébrés. Note de M. A. Lavocat.

Nouvelles recherches sur la perception des différences de clarté. Note de M. Aug. Charpentier. L'auteur a pu étudier l'influence de l'étendue des objets sur la perception des différences d'inensité lumineuse. Cette influence est très considérable, surtout quand les objets sont très petits. Pour des angles visuels inférieurs à 0°,58, la fraction différentielle paraît être inversement proportionnelle au diamètre de l'objet à distinguer ; l'influence de l'étendue est moindre, mais de même sens que cidessus, quand les objets sont plus grands. L'influence de l'éclairage sur la sensibilité différentielle répond à une loi plus complexe. Beaucoup d'expériences peuvent s'exprimer assez bien par la formule suivante : la fraction différentielle (minimum de différence perceptible) est inversement proportionnelle à la racine carrée de l'intensité du fond lumineux. D'autres ex-

périences s'écartent plus ou moins de ce cas assez général. Mais, dans tous les cas, l'abaissement de l'éclairage agit dans le sens indiqué. Ces expériences démontrent, en ce qui concerne l'appareil visuel, l'inexactitude de la *loi psycho-physique;* d'après cela, les discussions dont cette loi a été l'objet, ainsi que les tentatives qui ont été faites pour la rendre acceptable, peuvent être considérées comme superflues. Le problème des rapports qui existent entre l'intensité des excitations et celle des sensations correspondantes est évidemment complexe et ne peut pas être résolu par des formules superficielles, mais seulement par une analyse expérimentale précise et étendue.

Choléra, variole, fièvre typhoïde et charbon, chez les cuivriers de Villedieu. Note de M. Bochefontaine. Nous donnerons cette note en même temps que celle du Dr Burk, afin de mieux montrer l'antithèse.

De l'existence et de la distribution de l'éléidine dans la muqueuse bucco-œsophagienne des Mammifères. Note de M. L. Ranvier.

Sur le décollement expérimental de la rétine. Note de M. Boucheron.

Sur le genre Vesquia, *Taxinée fossile du terrain aachénien de Tournai.* Note de M. C.-Eg. Bertrand.

Observations de la nouvelle planète 235, faites à l'Observatoire de Paris (Équatorial de la tour de l'Ouest) par M. G. Bigourdan.

Observations de la comète Pons-Brooks, faites à l'équatorial Ouest du Jardin, par MM. Henry.

Le 17 novembre, la comète était visible à l'œil nu.

Observation du spectre de la comète Pons 1812-Brooks à l'équatorial de *14 pouces* (0m378) *de l'Observatoire de Bordeaux.* Note de M. G. Rayet.

Ce spectre se compose des trois bandes lumineuses ordinaires au spectre des comètes.

La très grande intensité de la bande spectrale me paraît être le caractère propre de la comète de Pons.

FIN DU TOME VI.

Le Directeur-Gérant: H. Valette.

Paris. — Imprimerie [illegible], 92, rue de Vaugirard.

